



Sismologia e a sua relação com a Sociedade. Jogo Didático: um recurso educativo!

Leandro Baía Oliveira Santos

Mestrado em Ensino de Biologia e de
Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico
e no Ensino Secundário

Unidade de Ensino das Ciências
2017

Orientadores

Professor Doutor António Guerner Dias, Professor Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Professor Doutor Luís Calafate, Professor Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto





Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Dedico este trabalho à Joana Anjos.
Por todo apoio e confiança que colocaste em mim.
Mostraste-me que o companheirismo é a base de uma relação.

“A confiança em si mesmo é o primeiro segredo do sucesso.”
Ralph Wald Emerson

Agradecimentos

Aos orientadores científicos, Professor Doutor António Guerner e Professor Doutor Luís Calafate, pela disponibilidade e dedicação demonstrada ao longo deste ano letivo, um agradecimento especial por todos os conselhos, palavras amigas e, sobretudo, por toda a compreensão.

À escola onde estagiei, aos funcionários, docentes e alunos que me receberam de braços abertos. Toda a comunidade escolar foi excecional.

À Marta Ferreira por todo o companheirismo ao longo destes três anos de convivência, sem ti o mestrado não teria sido a mesma coisa. Agradeço os conselhos, as palavras meigas, a paciência e, principalmente, a grande amizade que demonstraste.

À Bárbara Machado pela grande amizade que nasceu no segundo ano de licenciatura, sei que posso contar contigo todos os dias.

À Maria Cunha pelos conselhos e companheirismo desde o início do meu percurso académico, sem ti a faculdade não era a mesma coisa. A Faculdade “ofereceu-me” a melhor amiga que alguma vez poderia ter.

À minha amiga de infância, Rosana Sousa, aturamo-nos há mais de 17 anos. Aconteça o que acontecer sei que posso contar contigo sempre.

À minha querida amiga Andreia Sousa por toda a grande amizade que demonstras, por toda a confiança que me dedicas e, acima de tudo, por todas as palavras amigas que me dás. Um agradecimento especial aos meus sobrinhos e afilhados maravilhosos, estarei sempre presente no vosso crescimento.

À Tatiana Garcia e à Mafalda Fonseca, pelo companheirismo incondicional, pela ajuda, pelas gargalhadas, pelos momentos de descontração e, mais ainda, pelo lugar que agora ocupam no meu coração. São as melhores amigas de todo o Universo - amigos de sempre para todo o sempre.

À minha maravilhosa afilhada, Inês Sousa, pelo sorriso lindo que me oferece sempre e por toda a alegria que me proporciona.

Aos meus irmãos, Liliana Santos e Daniel Monteiro, por todas as alegrias, por todas as zangas típicas de irmãos, por todas as memórias que me deram ao longo da infância. São os melhores irmãos do mundo.

Aos meus pais pelo esforço, dedicação e amor ao longo, não só deste ano, mas de toda a minha vida. Sem eles, nada disto seria possível. Orgulho-me em ser vosso filho.

Ao grande e eterno amor da minha vida, Joana Anjos. Agradeço por tudo o amor incondicional, por todo o companheirismo aos longo destes 8 anos, por toda a paciência, por toda a dedicação, por tudo. Agradeço-te pela grande confiança que tens em mim, por nunca pedires nada em troca, por me ofereceres o teu enorme coração. O teu sorriso faz-me ganhar força para lutar todos os dias, sem ti a minha vida não faria sentido.

Resumo

O desinteresse e a desmotivação são as palavras-chave que descrevem o panorama atual do ensino português. Os alunos estão, cada vez mais, adaptados a um ensino de caráter instrutivo em que o professor é o protagonista do processo ensino-aprendizagem. Cabe ao professor ser o detentor da procura de soluções que motivem e despertem o interesse dos alunos para o melhor saber. É com base nesta mudança e nesta procura pelo encorajamento dos alunos que desenvolvi o jogo didático.

O jogo didático é um recurso educativo capaz de captar a atenção dos alunos, este recurso tem como finalidade o desenvolvimento do espírito crítico e de equipa, da concentração, do raciocínio e da ligação com os problemas do quotidiano. Despertando o encorajamento do aluno para a aprendizagem e procura do saber.

O presente estudo contempla o desenvolvimento de um recurso educativo inovador, o jogo didático, no âmbito do subdomínio: “Consequências da dinâmica interna da Terra”, mais especificamente, nos dois temas: “Quais são os riscos associados à ocorrência de um sismo?” e “Quais são as medidas de proteção antes, durante e após o sismo?”, inserido no programa de ciências naturais do 7º ano de escolaridade. Os principais objetivos deste estudo foram: compreender a importância e os contributos dos Jogos Didáticos no ensino das ciências e averiguar se os alunos consideram os Jogos Didáticos como um bom recurso educativo. A metodologia escolhida para dar resposta aos propósitos do estudo foi a Investigação em Avaliação, com recolha de dados de índole qualitativa (grelha de observação, grelha de atitudes individuais e questionário).

Os resultados permitem concluir que os jogos didáticos são eficazes como recurso educativo. Estes são importantes para uma sólida aprendizagem, sendo que os alunos adoram este recurso inovador. As atitudes comportamentais foram melhoradas ao longo de todo o desenvolvimento do recurso didático, destacando-se o aumento de motivação e de empenho que os alunos desenvolveram. Relativamente à avaliação do jogo, posso afirmar que é positiva. Assim, este recurso inovador demonstrou indicadores positivos para a prática educacional.

Palavras-Chave: Sismos, Ensino Baseado em Casos, Investigação em Avaliação, Método Qualitativo, Jogos Didáticos

Abstract

The disinterest and lack of motivation are key words that describe the current panorama of teaching English. Students are increasingly adapted to a teaching of character instructive in that the teacher is the protagonist of the teaching-learning process. It is up to the teacher to be the keeper of seeking solutions that motivate and arouse the students' interest for the best learn. It is on the basis of this change and this demand by the encouragement of students who developed the educational game.

The didactic game is an educational resource capable of capturing the attention of students, this feature has as its purpose the development of a critical spirit and teamwork, concentration, reasoning and the connection with the problems of everyday life. Awakening the encouragement of student learning and seeking knowledge.

The present study comtemplate the development of an educational resource innovative didactic game, under the subdomain: "Consequences of the internal dynamics of the Earth", more specifically, on two themes: "What are the risks associated with the occurrence of an earthquake?" and "What are the measures of protection before, during and after the earthquake?", inserted in the program of natural sciences in the 7th year of schooling.

The main objectives of this study were: to understand the importance and the contributions of educational games in the teaching of sciences and ascertain if students consider the educational games as a good educational resource. The methodology chosen to respond to the purpose of the study was to research on evaluation, with collection of data of a qualitative (grid of observation, grid of individual attitudes and questionnaire).

The results allow us to conclude that the educational games are effective as educational resource. These are important for a solid learning, being that students love this innovative feature. The behavioral attitudes have improved throughout the development of the teaching resource, highlighting the increased motivation and commitment that students have developed. With regard to the evaluation of the game, I can say that is positive.

Keywords: Earthquake, Case Based Teaching, Research in Evaluation, Qualitative Method, Educational Games.

Índice

Agradecimentos.....	I
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Lista de tabelas.....	VIII
Lista de abreviaturas	IX
Capítulo I – Introdução	10
I.1. Contextualização Curricular do Estudo	10
I.2. Problema e Objetivo da Investigação	11
I.3. Organização do Trabalho	12
Capítulo II - Enquadramento teórico	13
II.2. Risco Sísmico	14
II.3. Medidas de Prevenção e Autoproteção	15
II.3.1 Antes do Sismo	16
II.3.2. Durante um sismo	16
II.3.3. Após um Sismo:	17
II.4. Ciência, Tecnologia e Sociedade	19
II.4.1 Construções Antissísmicas.....	20
Capítulo III – Metodologia de Ensino	25
III.1. Ensino Baseado em Casos	26
III.2. Dinâmica da aula e recursos educativos	27
Capítulo IV – Metodologia de Investigação	29
IV.1. Investigação em Avaliação	29
IV.2. Técnicas e instrumentos de recolha	32
IV.2.1. Grelha de Observação	33
IV.2.2. Grelha de atitudes individuais	35
IV.2.3. Questionário	36
IV.3. Validade e fidelidade dos instrumentos de recolha de dados.....	37

IV.4. Amostra	38
Capítulo V – Programa de Intervenção.....	39
V.1. Recurso Educativo: O Jogo Abana o teu Conhecimento	39
V.1.1 Dinâmica do Jogo	42
V.1.2. Regras do Jogo	43
V.2. Preenchimento da Grelha de Observação	43
V.3. Preenchimento da Grelha de Atitudes Individuais	43
V.4. Preenchimento do Questionário sobre o Jogo Didático	44
Capítulo VI – Resultados e Discussão.....	44
VI.1. Resultados da grelha de observação	44
VI.1.1. Sala de Aula	45
VI.1.2. Atitudes dos alunos	46
VI.1.3. Jogo Didático	48
VI.2. Resultados da Grelha de atitudes individuais	49
VI.2.1. Atitudes	49
VI.2.2. Jogo Didático	50
VI.3. Resultados do Questionário	50
VI.3.1. Trabalho de Equipa	51
VI.3.2. Atitudes.....	51
VI.3.3. Jogo Didático – Perguntas dicotómicas	52
VI.3.4. Jogo Didático – Escolha múltipla	53
VI.3.5. Avaliação Global do Jogo.....	54
VI.3.6. Questões Abertas	54
VI.4. Discussão dos resultados obtidos	55
Capítulo VII – Conclusão.....	56
VII.1. Conclusões gerais	56
VII.2. Limitações e sugestões para futuras investigações	58
VII.3. Implicações para o desenvolvimento profissional	58
Bibliografia	60

Apêndice I.....	64
Apêndice II.....	68
Apêndice III.....	69
Apêndice IV	71
Apêndice V	74
Apêndice VI.....	78

Lista de tabelas

Tabela 1 - Principais Objetivos da Investigação.....	11
Tabela 2 - Objetivos Secundários da Investigação.	12
Tabela 3 - Definição da avaliação das atitudes dos alunos.	34

Lista de figuras

Figura 1- Carta de Isossistas de intensidade máxima de Portugal Continental.	15
Figura 2 - Gaiola Pombalina.....	21
Figura 3 - Construção antissísmica – Pêndulo.	22
Figura 4 - Construção antissísmica – Tubos de aço	23
Figura 5 - Construção antissísmica – Amortecedores.....	23
Figura 6 - Construção antissísmica – Representação esquemática de um edifício assente em cilindros.....	24
Figura 7 - Construção antissísmica – Isolador de base..	24
Figura 8 - Construção antissísmica – Lajes da estrutura SISMO	25
Figura 9 - Tabuleiro, dado, peões e cartões do jogo.....	41
Figura 10 - Estrutura da capa do jogo didático.....	41
Figura 11 - Estrutura das perguntas do PowerPoint do jogo didático.....	42
Figura 12 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Sala de Aula.	45
Figura 13 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Respeito.....	46
Figura 14 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Colaboração.	46
Figura 15 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Atenção.....	47
Figura 16 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Empenho.....	47
Figura 17 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Motivação.....	48
Figura 18 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro jogo didático.....	48
Figura 19 - Resultados da aplicação da grelha de atitudes individuais, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Atitudes.	49

Figura 20 - Resultados da aplicação da grelha de atitudes individuais, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Jogo Didático.	50
Figura 21 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro espírito de equipa.	51
Figura 22 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para os parâmetros das atitudes comportamentais.	52
Figura 23 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para os parâmetros do jogo didático.....	53
Figura 24 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para os parâmetros do jogo didático.....	53
Figura 25 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para a avaliação global do jogo didático.....	54

Lista de abreviaturas

IPP	Iniciação à prática profissional
PES	Prática de ensino supervisionada
PI	Programa de intervenção
MEC	Ministério da Educação e Ciência
EBC	Ensino Baseado em Casos
IPMA	Instituto Português do Mar e Atmosfera
EU	União Europeia

Capítulo I – Introdução

O presente trabalho desenvolve-se no âmbito da unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional (IPP), a qual inclui a Prática de Ensino Supervisionada (PES), inserida no plano de estudos do 2º ano de mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3ºCiclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, e contempla um Programa de Intervenção (PI). O PI foi aplicado no ano letivo de 2016/2017 a uma turma de 7ºano do Ensino Básico de uma escola secundária do Porto.

Os estudantes, hoje em dia, perderam o interesse pela escola e pelo aprender. Cada vez mais é normal o desinteresse e a falta de atenção pelas aulas uma vez que o grande número de distrações perturba a atenção dos alunos. Os estudantes reivindicam, quase exclusivamente, a sua energia à internet, aos jogos, às redes sociais e às novas tecnologias, ficando de parte o estudo. Estudar tornou-se uma prática inconcebível. Nesse sentido, compete ao professor providenciar técnicas e recursos que motivem os alunos, que os encorajem na procura do saber e estimulem, afincadamente, a atenção. Segundo Jesus (2008): “O professor na sala de aula é um líder, pois procura influenciar os seus alunos para que estes se interessem pelas aulas, estejam atentos, participem, apresentem comportamentos adequados e obtenham bons resultados”. Neste contexto, o professor é o responsável máximo pelo interesse, atenção e empenho dos alunos.

I.1. Contextualização Curricular do Estudo

A investigação desenvolveu-se no currículo de alunos do 7º ano de escolaridade e, de acordo com as metas curriculares estabelecidas pelo Ministério de Educação e Ciência (MEC), para este ano letivo, a mesma está contextualizada no domínio: “Terra em transformação”; subdomínio: “Consequências da dinâmica interna da Terra”; mais especificamente nos dois temas: “Quais são os riscos associados à ocorrência de um sismo?” e “Quais são as medidas de proteção antes, durante e após o sismo?”.

"A verdade absoluta não está ao alcance da Ciência" (Antunes, 2013). A ciência é um ramo que está em constante mudança, pois a evolução da tecnologia favorece o progresso sucessivo da mesma. O ensino é equiparado à ciência neste fator, devendo ser, deste modo, alinhavado e modificado consoante a evolução da tecnologia e da sociedade. Existem diversos fatores que têm influência no ensino, como por exemplo: o ambiente da escola, a personalidade e comportamento dos alunos, a tecnologia assente no quotidiano escolar, a sociedade civil, etc. Esta necessidade de evolução e o aumento

do desinteresse dos alunos pelos conteúdos abordados no programa escolar levam a que seja necessária uma reestruturação, para além da recriação de novas “formas” de ensinar por parte dos professores. Estes pressupostos estão no concerne da presente investigação, uma vez que a procura do “novo ensinar” é essencial para os presentes e futuros docentes.

A investigação elaborada neste relatório tem como interesse a necessidade de conhecer qual o impacto que a aplicação de um jogo didático tem, durante o processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, foi planeada a elaboração de um Jogo Didático como mecanismo de uma nova forma de perceção e consolidação da matéria lecionada.

O jogo didático foi criado com a finalidade de desenvolver o espírito crítico e de equipa, a concentração, o raciocínio e a ligação com os problemas do quotidiano. Com base nesta conjectura a investigação educacional pretende conhecer a opinião dos alunos relativamente ao jogo e saber qual o impacto que este tem na retenção e consolidação dos conteúdos programáticos.

I.2. Problema e Objetivo da Investigação

Tendo em conta os argumentos enumerados no parágrafo anterior, referentes à importância deste estudo, o jogo didático foi o foco desta investigação. Como tal, o principal problema da investigação é responder à questão: **Os jogos didáticos influenciam as atitudes comportamentais dos alunos do 7º ano de escolaridade?**, sendo que assim, o trabalho realizado terá como suporte a resolução desta questão.

Após a formulação do problema é necessário traçar os principais objetivos que delineiam a investigação. O Jogo Didático é o motor deste projeto, enquadrando-se como um modelo dinâmico suscetível de ser utilizado em ambientes de ensino formal e informal. A tabela número 1 enumera os principais objetivos assentes na presente investigação.

Tabela 1 - Principais Objetivos da Investigação.

Principais Objetivos
• Compreender a importância e os contributos dos Jogos Didáticos no ensino das ciências.
• Averiguar se os alunos consideram os Jogos Didáticos como um bom recurso educativo.

No entanto incorporaram-se dois objetivos secundários, um científico e outro educacional, para promover o Jogo Didático como recurso educacional. Na tabela número 2 estão delineados os objetivos secundários.

Tabela 2 - Objetivos Secundários da Investigação.

Objetivos Secundários
Objetivo Científico
• Relacionar a Sismologia com a Sociedade.
Objetivo Educacional
• Promover o espírito de equipa na sala de aula.

I.3. Organização do Trabalho

O vigente relatório de estágio está dividido em sete capítulos, sendo os primeiros dedicados à introdução, ao desenvolvimento do enquadramento teórico, à aplicação e aos resultados e conclusões do PI. Os últimos capítulos englobam as referências bibliográficas consultadas e os documentos anexados.

O capítulo I, denominado introdução, refere-se à síntese global dos principais aspetos abordados neste trabalho. Este capítulo integra os seguintes subcapítulos: 1º - "Contextualização curricular do estudo", evidencia os conteúdos programáticos abordados no estudo e o ano letivo em que a investigação decorreu; 2º - "Problema e Objetivos do estudo", descreve o ponto de partida de todo o estudo (problema) e os objetivos inerentes à investigação; e 3º - "Organização do trabalho", de forma resumida apresenta-se os capítulos e subcapítulos que constituem o presente trabalho.

O segundo capítulo, enquadramento teórico, desenvolve os seguintes subcapítulos: 1º - "Risco Sísmico", de uma forma concisa descreve os riscos sísmicos presentes no mundo, mais especificamente no nosso país; 2º - "Medidas de Prevenção e Autoproteção", serão apresentadas medidas de prevenção e autoproteção antes, durante e após um sismo; e 3º - "Ciência, Tecnologia e Sociedade", o subcapítulo fornece a extensa relação entre a Biologia e a Geologia, descrevendo as diversas técnicas que o homem encontrou para se proteger dos abalos sísmicos.

O terceiro capítulo centra-se na perspetiva de ensino utilizada na investigação educacional. Inclui dois subcapítulos, Ensino Baseado em Casos, neste subcapítulo explica-se a metodologia de ensino utilizada neste relatório. O segundo subcapítulo

explica de forma detalhada a dinâmica e os recursos educativos utilizados nas regências inerentes a esta investigação.

O capítulo quatro, intitulado Metodologia de Investigação, inclui os subcapítulos: Combinação de métodos, técnicas e instrumentos de investigação e amostra – é elucidada a metodologia de investigação, as suas características e a sua adequação aos propósitos da investigação em causa, sendo também exploradas as técnicas e instrumentos utilizados no estudo, finalizando o capítulo com a caracterização da amostra selecionada.

No quinto capítulo, Programa de Intervenção, encontra-se seis subcapítulos. Nestes subcapítulos caracteriza-se todas as fases do programa de intervenção, dando um maior destaque ao jogo didático realizado.

No sexto capítulo, resultados e discussão, encontra-se a análise dos dados recolhidos por cada um dos instrumentos de recolha e uma discussão conjunta dos dados de componente qualitativa.

O sétimo capítulo – intitulado conclusões – exhibe um resumo dos indicadores retirados na análise dos dados recolhidos. Apresenta, ainda, algumas considerações acerca das limitações e contribuições do estudo.

As últimas secções, Referências Bibliográficas e Apêndices, ostentam as referências consultadas na realização deste relatório e os documentos de apoio, para total compreensão desta investigação

Capítulo II - Enquadramento teórico

“Os desastres naturais, principalmente os que são capazes de provocar milhares de mortos, despertaram sempre grande curiosidade” (Bezzeghoud et al. 2007).

A componente teórica deste trabalho aborda uma temática pertencente ao 7º ano de escolaridade na disciplina de Ciências Naturais. Como referido anteriormente, encontra-se enquadrada no domínio: “Terra em transformação”; subdomínio: “Consequências da dinâmica interna da Terra”; mais especificamente nos dois temas: “Quais são os riscos associados à ocorrência de um sismo?” e “Quais são as medidas de proteção antes, durante e após o sismo?”.

Na elaboração deste estudo utilizei a metodologia de Ensino Baseado em Casos (EBC), esta metodologia tem com principal objetivo uma aprendizagem ativa. Neste tipo de

ensino, o professor é um mero orientador, e todo o plano e estrutura da aula está centrada no aluno, na forma de este pensar, agir e aprender. “É uma narrativa com uma mensagem destinada a educar e não apenas a entreter” (Herreid, 1997).

Utilizei o jogo didático como um recurso didático com a finalidade de desenvolver o espírito de equipa, a concentração, o raciocínio e a ligação com os problemas do quotidiano. Os jogos didáticos podem preencher lacunas deixadas pelo processo de transmissão-receção de conhecimentos, favorecendo a construção, pelos alunos, dos seus conhecimentos na realização de um trabalho em grupo (Campos, 2003).

II.2. Risco Sísmico

Os fenómenos naturais extremos têm grande impacto na nossa sociedade e fazem parte do quotidiano do nosso planeta, furacões, cheias, secas, erupções vulcânicas, *tsunamis* e sismos podem devastar repentinamente qualquer zona do nosso planeta, comprovando, desta forma, a vulnerabilidade e fragilidade da população atual.

Os sismos são fenómenos inerentes à natureza do nosso planeta. Designando-se por uma libertação súbita de energia acumulada, sob a forma de ondas, transmitidas, depois, em todas as direções (Nichols, 1974).

O risco sísmico representa uma medida de perdas (económicas e/ou humanas) esperadas para determinados elementos expostos ao risco e a probabilidade das mesmas ocorrerem num certo período de tempo. Uma das formas de identificar um determinado risco sísmico é através das cartas de isossistas de intensidade máxima.

A carta de isossistas de intensidade máxima informa a população sobre a intensidade máxima que um determinado sismo pode ter numa dada região. Existem vários aspetos que provocam uma enorme oscilação nestas intensidades, como é o caso da composição do solo, do tipo de rochas pertencente na região e da distância do epicentro do sismo.

Os sismos podem proporcionar enormes estragos, causando um enorme impacto negativo, a curto e longo prazo, na vida socioeconómica da região. Os sismos podem ainda provocar inúmeros efeitos nefastos, como por exemplo: destruição de edifícios e vias de comunicação, deslizamento de solos, inundações, incêndios e *tsunamis*. Estas consequências podem causar bastantes mortes e prejuízos, no entanto, as consequências dependem da intensidade sísmica, do local do epicentro, do tipo de construções e da densidade populacional da zona afetada.

Em Portugal Continental o risco sísmico depende da região, sendo a zona com maior perigosidade sísmica a zona Sul, até perto da Figueira da Foz. Já a Norte do país, contrariamente do que ocorre a Sul, o risco sísmico é bastante reduzido. A figura 1 diz respeito a uma carta de isossistas de intensidade máxima onde é possível visualizar o risco sísmico de Portugal Continental.

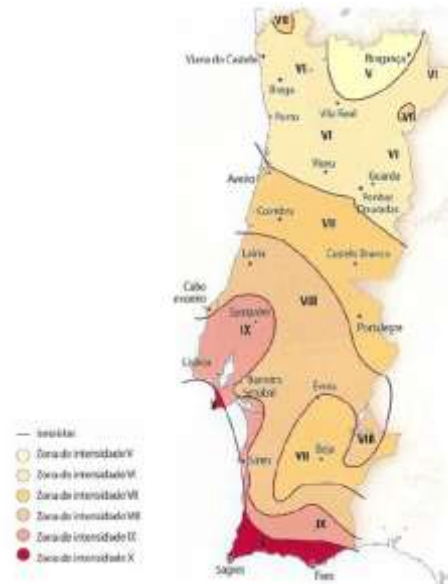


Figura 1- Carta de Isossistas de intensidade máxima de Portugal Continental. (Extraído da Plataforma Nacional para a redução do risco de catástrofes).

O sismo é uma enorme catástrofe de origem natural que pode conduzir a milhares de mortos, caso não haja boas medidas de prevenção e proteção. Por esse motivo, é necessário que toda a população esteja informada sobre as medidas de proteção e prevenção que devem tomar antes, durante e após um sismo.

II.3. Medidas de Prevenção e Autoproteção

Em Portugal o currículo dos alunos do 3º ciclo contempla as medidas de prevenção e autoproteção, ajudando, desta forma, os alunos a entenderem que manter a população informada é essencial para uma melhor segurança e autoproteção.

Lecionar de forma ativa e empolgante esta temática é essencial, pois, os alunos consciencializam-se que adotar medidas e comportamentos de prevenção e autoproteção é substancial para a minimização da exposição e vulnerabilidade a diversos tipos de acidentes. O treinamento de alguns procedimentos de emergência, também, é fundamental para uma autoproteção mais eficaz.

Seguidamente serão apresentadas medidas de prevenção e autoproteção antes, durante e após um sismo. As seguintes medidas foram retiradas do Ministério da Administração Interna do Serviço Nacional de Bombeiros e Proteção Civil.

II.3.1 Antes do Sismo

Antes de um sismo devemos:

- Obter informação sobre as causas e efeitos de um sismo e discutir com os nossos familiares sobre eles;
- Certificar que todos sabem o que fazer, no caso de um sismo;
- Combinar um local seguro como ponto de encontro, caso os familiares se dispersem durante o sismo;
- Aprender a desligar a água, a luz e o gás;
- Libertar o caminho de objetos que podem provocar acidentes;
- Fixar estantes e móveis pesados às paredes. Nas prateleiras superiores das estantes e móveis altos devemos, apenas, colocar objetos leves e pequenos;
- Estudar os locais de maior proteção e atribuir um deles a cada um dos elementos do agregado familiar;
- Ter um extintor em casa e aprender a usá-lo;
- Decorar o número de emergência (112);
- Preparar um Kit de emergência, que deve conter:
 - Lanterna;
 - Rádio;
 - Pilhas de reserva;
 - Água e comida enlatada (2/3 dias);
 - Estojo de primeiros socorros.

II.3.2. Durante um sismo

Durante um sismo devemos, principalmente, manter a calma, evitar o pânico e se possível acalmar os outros. As medidas a tomar durante um sismo foram divididas em quatro locais distintos, pois podemos estar em qualquer um deles.

Se estivermos dentro de um edifício devemos:

- Não utilizar elevadores;

- Não nos precipitarmos para a saída, uma vez que as escadas podem estar congestionadas;
- Manter-nos afastados de janelas, espelhos, candeeiros suspensos e outros objetos que possam cair;
- Abrigarmo-nos num vão de porta interior, num canto da sala, debaixo de uma mesa ou cama;
- Ajoelharmo-nos e protegermos a cabeça e os olhos com as mãos.

Se o edifício onde estamos, durante a ocorrência de um sismo, for um edifício público devemos prestar atenção a outros aspetos e tomar medidas específicas para estes locais, tais como:

- Não correr, imediatamente, para as saídas;
- Ir para um local seguro e abrigarmo-nos nesse mesmo local;
- Não sair do local antes do sismo terminar.

Caso contrário, se, durante um sismo, estivermos ao ar livre devemos:

- Manter-nos afastados de edifícios altos, de postes de eletricidade de árvores e de outros objetos que possam cair (varandas);
- Dirigirmo-nos, imediatamente, para um local aberto com calma e serenidade, longe do mar e de cursos de água.

Por último, se nos encontrarmos a conduzir, durante um sismo, devemos:

- Parar o veículo longe de edifícios, muros, encostas e permanecer no seu interior, até ao final do sismo.

II.3.3. Após um Sismo:

Após um sismo é essencial que mantenhamos sempre a calma, não devemos entrar em pânico e ajudar, sempre, as pessoas que estejam em situações de perigo. Mas, é importante termos em atenção algumas considerações, como as quais:

- Não acender fósforos, isqueiros ou interruptores;
- Se possível, cortar a luz, gás e água;
- Ter cuidado com os vidros partidos e os cabos soltos;
- Não andar descalço;
- Não pisar poças de água, pois podem estar em contacto com a corrente elétrica e podemos eletrocutarmo-nos;
- Ligar o rádio e cumprir as recomendações;

- Não utilizar telefones nem telemóveis, a não ser em caso de emergência;
- Limpar, quando possível, os produtos potencialmente perigosos que se tenham derramado;
- Afastarmo-nos de praias e das margens de rios e lagos. Podem formar-se ondas gigantes (tsunamis);
- Caminhar, sempre, com calma e precaução, dirigindo-nos para um local seguro.

Existem outras medidas de prevenção e autoproteção, como: a previsão sísmica (no terreno), a monitorização sísmica e a realização de simulacros.

A previsão sísmica é o ato de prever um sismo de modo a que seja possível proteger bens e pessoas, dentro de um curto prazo de tempo. Atualmente, ainda não existe um método totalmente fiável para a previsão de um sismo. Mas, o desenvolvimento científico e tecnológico tem favorecido o alargamento de conhecimentos sobre os sismos, o que influencia um melhoramento significativo no processo de monitorização (Antunes, 2015).

A monitorização sísmica é fundamental para uma previsão sísmica fiável e bem-sucedida. Esta deve ser efetuada de um modo contínuo, o que implica a gestão duma grande quantidade de informação, pois a deteção de eventos sísmicos num registo em modo contínuo é feita quer visualizando todo o registo, quer com recurso a programas automáticos de deteção. Recorrendo à componente de informação vertical do sinal contínuo é possível criar espectrogramas diários que rapidamente identificam e localizam no tempo os sinais sísmicos fornecendo ainda dados sobre a sua amplitude, frequência e duração. Deste modo é possível extrair informação de uma forma simples e fiável (Bezzeghoud, 2012).

A monitorização sísmica é efetuada através de estações sísmicas, estes locais têm de cumprir uma série de requisitos, entre os quais destaco uma triangulação relativamente a outras estações, um substrato geológico adequado e um ruído sísmico baixo. As estações sísmicas com tecnologia mais recente são normalmente constituídas por um sismómetro de banda larga e por um acelerómetro. A estes equipamentos de base juntam-se um digitalizador e os equipamentos necessários à transmissão de dados e ao fornecimento de energia. O equipamento deve estar colocado em instalações dedicadas para o efeito (IPMA, 2017).

Em Portugal a entidade responsável por esta monitorização é o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). Este Instituto é, também, responsável por sensibilizar a

população para esta temática e pela realização de simulacros. Estes simulacros podem ser realizados nas escolas, funcionando como uma chave para a abertura de novos conhecimentos.

Um simulacro é a elaboração de planos de emergência e treino dos mesmos para preparação das populações. É através de simulacros que a população adquire informação vital relativamente às atitudes a tomar em situações de sismo. A realização de simulacros tem fundamental importância na sensibilização, consciencialização e capacitação da população para os comportamentos a assumir em futuras situações de perigo.

A deteção sísmica na fase inicial e a consciencialização da população são aspetos fundamentais para minorar estragos e prevenir mortes por falta de segurança.

As medidas de prevenção e autoproteção são temáticas essenciais no currículo de todos os alunos. É primordial a lecionação desta temática, sendo relevante uma aula dinâmica e envolvente para que os alunos desenvolvam e adquiram autonomamente responsabilidade social. Por esse motivo, este PI foca a sua atenção nesta temática.

Durante a pré-realização deste PI desenvolvi duas aulas, uma teórica e outra prática, com o principal fundamento de desenvolver as competências e preocupações dos alunos relativamente às medidas de prevenção e autoproteção de um sismo. O desenvolvimento destas regências teve especial atenção ao quotidiano e gosto dos atuais alunos do 3º ciclo. Os professores são os maiores detentores do desenrolamento e enquadramento das aulas, é fulcral que encontrem motivações para que os alunos se sintam estimulados a participar nas aulas. Por isso, desenvolvi um jogo didático que se foca na conjuntura desta temática, para que os alunos participem ativamente nas aulas.

II.4. Ciência, Tecnologia e Sociedade

A ciência e a tecnologia desde muito cedo que permitiram que a sociedade realizasse enormes progressos, nomeadamente na educação e na sua sobrevivência.

Devido às enormes catástrofes do nosso planeta (sismos, furacões, erupções vulcânicas e tsunamis) a ciência, a tecnologia e a sociedade têm trabalhado conjuntamente para elaborar um conjunto de planos/estratégias para a prevenção de mortes e acautelar a segurança da população.

A sociedade vive, mais do que nunca, sob os auspícios e domínio da ciência e da tecnologia, e isso ocorre de modo tão intenso e marcante que é comum muitos confiarem nelas como se acredita numa divindade (Bazzo, 1998).

Hoje em dia, o quotidiano dos humanos depende da tecnologia, pois o vício pelas novas tecnologias está enraizado na nossa sociedade. Desde a tenra idade que as pessoas são abordadas por uma avalanche de tecnologias, levando a que a tecnologia consuma, cada vez mais, o seu tempo. No entanto, a aliança ciência, tecnologia e sociedade tem trazido enormes vantagens para a sustentação da vida no nosso planeta (Bazzo, 1998).

No atual panorama da sociedade, a importância da ciência e da tecnologia é transcendente a qualquer outro processo social. O desenvolvimento paralelo da ciência e da tecnologia consegue atingir enormes patamares do conhecimento, e as perspectivas oferecidas pelas novas conquistas, experiências e trabalhos, permite-nos antever progressos ainda mais significativos para a espécie humana (Frossand, 2003).

Há anos que a ciência, a tecnologia e a sociedade têm alcançado feitos históricos, nunca antes conquistados. Esta aliança é o grande pilar da civilização que hoje conhecemos.

As construções antissísmicas são um tipo de construções elaboradas de forma a resistir a um sismo, com o efeito de proteger o maior número de pessoas.

II.4.1 Construções Antissísmicas

A palavra “antissísmico” significa que foi concebido para resistir aos fenómenos sísmicos, logo construções antissísmicas são obras capazes de resistir a abalos sísmicos.

Em Portugal a primeira regulamentação antissísmica foi desenvolvida após o enorme terramoto de 1755, a mando do Marquês de Pombal. A partir desta regulamentação foi concebida a gaiola pombalina (fig.2), que consistia numa estrutura de madeira revestida, exteriormente, por alvenaria de pedra, tendo como base a construção naval, dado, que na altura, se verificou uma analogia entre o comportamento das embarcações e o comportamento de um sismo durante a sua ocorrência.

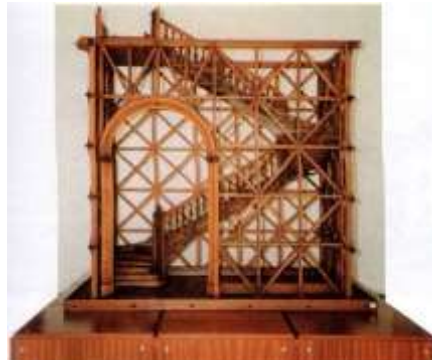


Figura 2 - Gaiola Pombalina. (Extraído de Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas, 2005).

As construções com base na gaiola pombalina foram constituídas a partir de uma estrutura tridimensional de madeira no seu interior, não sendo visível por se encontrar revestida pelas paredes de pedra, que permite a absorção da parte das ações e deslocamentos provocados pela ocorrência de um sismo. Desta forma, em Portugal, iniciou-se a grande preocupação pela construção antissísmica (Alves et al. 2012).

Hoje em dia, já existem imensos edifícios com construção antissísmica, como é o caso das torres de São Rafael e de São Gabriel no parque das nações, da Casa da Música na rotunda da Boavista e da ponte Vasco da Gama que atravessa o Tejo.

Atualmente, a União Europeia (UE) tem um conjunto de normas que visa uniformizar critérios de cálculo e dimensionamento de estruturas. O euro-código 8 é aquele que refere as normas que devem ser aplicadas na construção antissísmica. O "eurocódigo" tem o objetivo de proteger o ser humano, limitar as perdas económicas e garantir que são mantidas as condições necessárias para o correto funcionamento de serviços como a proteção civil, bombeiros, hospitais, entre outros (Alves et al. 2012).

Em países asiáticos a preocupação pela engenharia antissísmica teve início na década de 20, mas, eram técnicas bastante rudimentares e com pouco financiamento por parte do governo. No entanto, a partir da década de 90, após o enorme sismo de 1995, os japoneses investiram mais em novas tecnologias na construção civil e a preocupação pela engenharia antissísmica aumentou drasticamente a partir desse ano. Hoje, é considerado o país mais bem preparado para terremotos, em todos os sentidos, ajudando seus cidadãos na infraestrutura necessária para combater esse mal inerente à região (Douglas, 2014).

Atualmente, existem inúmeras técnicas das quais a construção civil utiliza nos alicerces de casas/prédios com regulamentação antissísmica. O dimensionamento de um edifício antissísmico tem como principal objetivo fazer com que este não colapse e que apenas sejam afetados elementos não estruturais (Alves et al. 2012).

Ao longo dos anos esta engenharia foi sendo aperfeiçoada, e hoje em dia tem um conjunto de regras rigorosas que são indispensáveis para uma sólida e eficaz construção antissísmica.

As principais medidas da construção antissísmica, segundo Alves et al (2012), são as seguintes:

- Reduzir o tamanho de janelas e portas, como forma de aumentar a resistência das paredes;
- Evitar grandes áreas envidraçadas, pois, o vidro ao estilhaçar pode ferir as pessoas;
- Fixar as partes da construção umas às outras, para fazer com que o edifício se comporte como uma unidade, aquando de um terramoto.
- Utilizar materiais flexíveis, que suportem maior peso e, por outro lado, que sejam mais leves e maleáveis, para que se possam deformar de modo ilimitado, sem entrar em rotura;
- Utilizar amortecedores em diagonal, como o exemplo da gaiola pombalina, feitos em aço dado que além de aumentar a resistência do edifício, podem ser alongados ou comprimidos, de forma a compensar o movimento do solo.

Em relação aos edifícios altos existem medidas extras a serem implementadas, para que a segurança e a durabilidade sejam elevadas. As medidas extras, segundo Alves (2012) e PET – Engenharia Civil UEM (2014), são as seguintes:

- **Pêndulo:** Tecnologia de última geração, é introduzido um pêndulo gigante, de constituição metálica, no último andar do edifício. O seu objetivo é movimentar o prédio no sentido contrário aos tremores, fortalecendo a estabilidade do prédio.



Figura 3 - Construção antissísmica – Pêndulo. (Extraído de PET – Engenharia Civil UEM, 2014, p.1).

Na figura 3 é possível observar a estrutura pendular fixo no último andar do edifício.

- **Tubos de aço:** Cada tubo de aço deve estar disposto em forma quadricular ao longo de toda a edificação, tornando, desta forma a estrutura mais flexível. Na figura 4 é possível observar a disposição quadricular dos tubos de aço ao longo de todo o edifício.

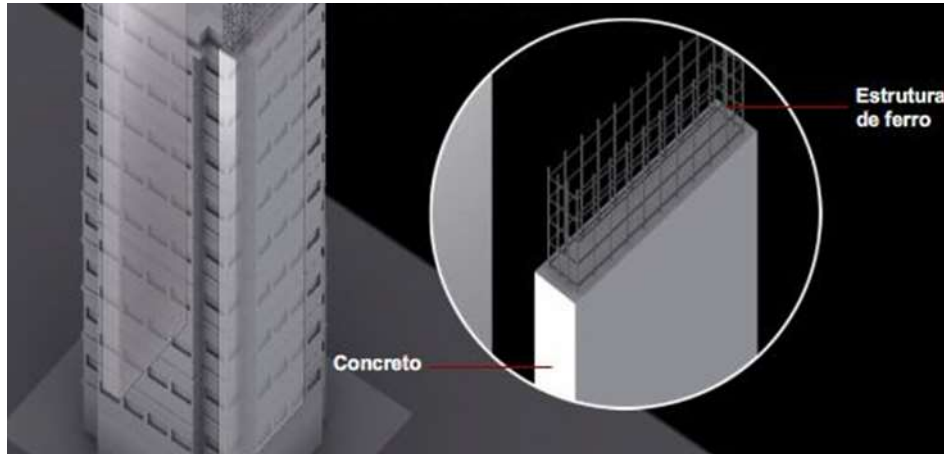


Figura 4 - Construção antissísmica – Tubos de aço. (Extraído de PET – Engenharia Civil UEM, 2014, p.1).

- **Amortecedores:** Esta descoberta revolucionou a construção antissísmica. Nos alicerces do prédio são instalados um conjunto de amortecedores que possuem suspensão para absorver o impacto gerado pelo sismo. No entanto, também, ao longo das juntas de todos os andares são colocados materiais especiais, o principal objetivo deste material é dissipar a energia quando a estrutura se movimenta em direções opostas. Na figura 5 observa-se as paredes com amortecedores em todos os patamares da habitação e a suspensão no alicerce da casa (PET – Engenharia Civil UEM, 2014).

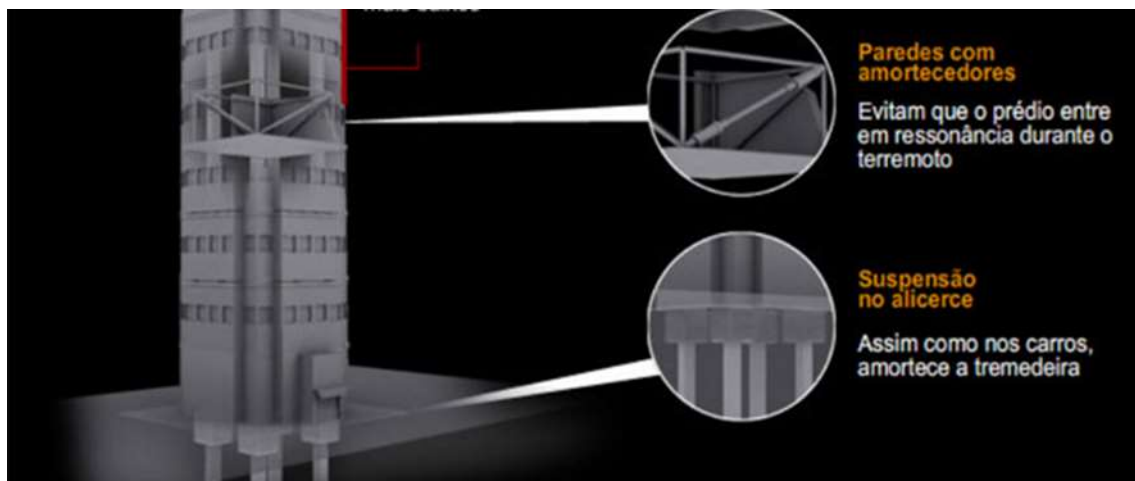


Figura 5 - (Construção antissísmica – Amortecedores. Extraído de PET – Engenharia Civil UEM, 2014, p.1).

- **Isolamento de base de um edifício:** Estes dispositivos isolam o edifício do solo, desta forma as vibrações do solo, ao longo de um sismo, não são transmitidas ao edifício. Nas figuras 6 e 7 observa-se a representação esquemática de um isolador de base. Este isolamento para além de absorver energia introduz no edifício flexibilidade, assim um edifício construído em betão armado torna-se extremamente flexível em caso de sismo.

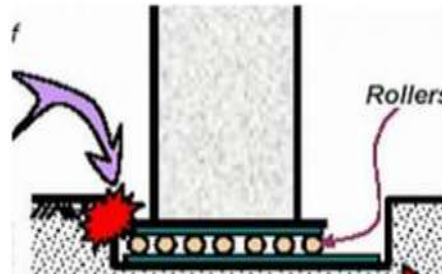


Figura 6 - Construção antissísmica – Representação esquemática de um edifício assente em cilindros. (Extraído de Alves, 2012, p.26).

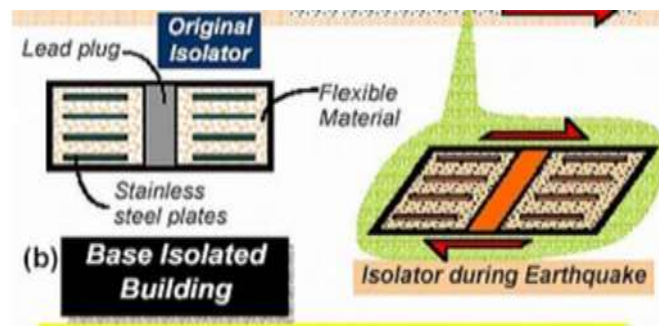


Figura 7 - Construção antissísmica – Isolador de base. (Extraído de Alves, 2012, p.26).

- **Materiais mais flexíveis:** Ao longo dos anos têm sido testados inúmeros materiais para averiguar quais os utensílios mais flexíveis e com maior durabilidade. Em 2009, a Bélgica criou uma solução construtiva, designada SISMO. Esta solução consiste na associação de módulos pré-fabricados, compostos por duas malhas duplas de aço colocadas nas faces exteriores do módulo, contendo no seu interior duas camadas de material com boas características térmicas e acústicas.

Este material revolucionou a construção civil e desenvolveu uma arquitetura mais moderna, mais económica, mais resistente e mais prática. Na figura 8 é possível observar a estrutura SISMO desenvolvida pela Bélgica.



Figura 8 - Construção antissísmica – Lajes da estrutura SISMO. (Extraído de Alves, 2012, p.27).

Em Portugal esta nova técnica acarretou inúmeras vantagens, entre as quais: facilidade na sua construção, redução de custos de obra e maior resistência e durabilidade das habitações (Alves et al. 2012).

O desenvolvimento científico e tecnológico veio ajudar a construção civil, mais especificamente, a engenharia antissísmica. A aliança e o mútuo trabalho da Ciência – Tecnologia – Sociedade tem favorecido o nosso quotidiano, e cada vez mais existe uma segurança nas nossas habitações. O ser humano protege, desta forma, os impactos que os processos geológicos do nosso planeta podem causar.

Capítulo III – Metodologia de Ensino

A ciência não é imutável, sofre imensas alterações ao longo da vida. O currículo dos alunos de ciências deve ser bem pensado e estar em constante ligação com o quotidiano. É importante que os professores consigam desenvolver técnicas para atrair os alunos, para que estes estudem e trabalhem de forma prazerosa.

Nós, como novos docentes, devemos ser o elo de ligação entre a ciência e a sociedade e somos os detentores da responsabilidade de criar novas técnicas e mecanismos para que os alunos se sintam interessados nas disciplinas. Os jovens hoje em dia ligam-se facilmente à tecnologia e aos jogos que esta lhes fornece. É neste foco que os professores se devem concentrar, pois as novas tecnologias são o futuro e cada vez têm mais destaque no quotidiano dos adolescentes. Como tal a educação deve aliar-se

a ela para que assim consigam retirar o melhor partido das capacidades dos nossos alunos.

III.1. Ensino Baseado em Casos

A realização do plano de intervenção neste estudo teve como base o Ensino Baseado em Casos (EBC). Neste tipo de ensino, o professor é um mero orientador, e todo o plano e estrutura da aula está centrada no aluno, na forma como este pensa, age e aprende. “É uma narrativa com uma mensagem destinada a educar e não apenas a entreter” (Herreid, 1997). Por outras palavras, é uma estratégia que apresenta ao aluno uma imensa variedade de casos reais dos conteúdos a estudar, para que este possa compreender, valorizar, contextualizar e solucionar os problemas apresentados.

“A utilização de estudos de caso permite que os alunos aprendam de forma ativa, desenvolvendo capacidades analíticas e de tomada de decisão, interiorizando conhecimentos, aprendendo a lidar com situações complexas e controversas da vida real, desenvolvendo capacidades comunicacionais, reforçando a sua autoconfiança e, frequentemente, trabalhando colaborativamente” (Erskine, 1981). Nesta perspetiva de ensino, o aluno trabalha de forma ativa, ajudando os colegas na procura de soluções para os problemas.

O EBC tem como foco principal o aluno, e por essa razão faz com que o instrutor (professor) leve diretamente ao estudante a informação pretendida e este, por sua vez, desenvolva habilidades valiosas de raciocínio, sendo um modelo com alinhamento mais direcionado para o construtivismo social.

Os casos, nesta metodologia de ensino, são apresentados no início do processo da aprendizagem. Podem, por exemplo, ser descritos em forma de dilema, em contexto aberto, para que os alunos/estudantes não saibam de antemão o seu processamento e resolução, admitindo múltiplas soluções. Os casos devem ser apoiados em estudos de casos atuais ou históricos. A finalidade desta metodologia é que os alunos é aproximar os alunos ao quotidiano e à sociedade, favorecendo, deste modo, a sua participação na sociedade como cidadãos ativos e interventivos. Estes casos podem ser preparados a partir de diversos recursos didáticos, tais como: artigos, jornais, revistas, livros, programas televisivos, filmes, *cartoons*, notícias da web, entre outros.

O grande objetivo desta metodologia de ensino é que o aluno desenvolva a capacidade de tomada de decisão, interiorize conhecimentos, aprenda a lidar com situações complexas e controversas do quotidiano, fortaleça as capacidades comunicacionais,

reforce a sua autoconfiança e desenvolva a capacidade de trabalho. Para poder aprender com o caso o aluno deve possuir alguns pré-requisitos que lhe permitam a exploração, discussão e potencie a mudança de atitudes e valores.

Numa disciplina como a Biologia e a Geologia, que tem grande impacto na sociedade, o EBC encoraja os alunos a analisarem criticamente as notícias sobre ciência e tecnologia veiculadas pelos meios de comunicação social; a melhorar a compreensão da natureza da ciência e das potencialidades e limitações deste empreendimento; e a preparar os alunos para uma intervenção mais crítica em discussões e debates públicos sobre questões socio-científicas (Reis, 2007). É uma linha de ensino que visa dar mais relevo ao aluno, ajudando-o no desenvolvimento de capacidades intelectuais de nível elevado.

O debate/procura de solução neste tipo de ensino é muito eficaz, despertando os fatores cognitivos (o aluno como construtor do seu conhecimento), motivacionais (o aluno experimenta o sucesso na resolução, explora ideias, sugere hipóteses, etc.) e funcionais (mobilização e utilização do conhecimento prévio na resolução dos problemas) do aluno. “A chave deste progresso reside nos conflitos sociocognitivos estabelecidos entre os alunos, ou seja, no confronto interpessoal e intrapessoal de ideias” (Reis, 2007).

Os casos podem ser explorados de formas distintas e diferenciadas, tais como: formato de debate, de discussão, de tribunal, de resolução de problemas, de jogos didáticos e individualmente. Os resultados destes tipos de abordagens podem assumir a forma de cartazes, artigos de opinião para um jornal, apresentações orais e/ou relatórios escritos.

Na preparação do desenvolvimento da aula tive especial atenção ao desenvolvimento cognitivo e social de cada aluno. Cada um deles é especial e o desenvolvimento individual tem sempre um fator decisivo para a formulação da aula. A metodologia usada foca a discussão dos diferentes temas para que cada aluno contribua com o seu ponto de vista, pois a troca de informação ajuda na construção do próprio conhecimento e na modificação de ideologias erróneas. O meu objetivo principal é que cada um dos alunos desenvolva as suas capacidades sociais e de comunicação.

III.2. Dinâmica da aula e recursos educativos

No decurso do planeamento da aula pensei nos diferentes objetivos a promover. Como o principal objetivo é desenvolver as capacidades sociais e de comunicação, desenvolvi um jogo didático com múltiplas equipas e cujo tema principal é atual e ligado ao nosso quotidiano.

O PI encontra-se dividido em duas fases distintas. A primeira consiste na implementação de uma aula teórica e a segunda é a realização da aula prática.

A primeira fase, supracitada, consiste na aula teórica sobre o tema a desenvolver. Na realização desta aula utilizei um *PowerPoint* como ferramenta principal para o desenvolvimento da aula e, ao longo desta. Promovi o debate sobre os diversos temas atuais. No desenvolvimento dos debates explorei a argumentação, a literacia científica e a capacidade de comunicação de cada aluno, promovi, também, a contra-argumentação e a resolução de problemas.

A realização da segunda fase baseou-se no jogo didático. O jogo teve como objetivo principal a consolidação e a revisão do tema pertencente à primeira fase - Sismologia. O recurso didático teve como principal base o trabalho de equipa e a cooperação de toda a turma. A elaboração deste jogo encarou sempre a metodologia utilizada como um aspeto importante na sua criação. O trabalho de equipa, o debate, a resolução de problemas, a argumentação e a ligação com a sociedade foram os pilares principais deste jogo didático.

No ensino da ciência o professor tem de encaminhar o aluno para uma matriz de carácter investigativo o que, por vezes, não é fácil já que o aluno desinteressa-se facilmente pela procura do saber. Resta ao professor enquadrar e procurar estratégias que despertem o interesse dos alunos e que os guiem para uma melhor procura do conhecimento.

Neste sentido, o jogo ganha um destaque como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe o interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece a personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (Campos, 2003).

Com a aplicação do jogo didático pretendeu-se que os alunos desenvolvessem diversas competências, como: o espírito crítico, o trabalho em equipa, a pesquisa de soluções, a formulação de hipóteses e a proposta de resoluções. O recurso didático serviu, também, como forma de consolidação e de revisão da matéria pretendida.

O jogo serve deste modo como suporte para uma aprendizagem mais ampla e diversificada.

Capítulo IV – Metodologia de Investigação

Tendo em conta todos os pressupostos deste estudo e sendo a metodologia um dos principais pilares de uma investigação, ao longo do desenvolvimento deste estudo foi definido que a mais indicada para esta investigação é a Investigação em Avaliação.

IV.1. Investigação em Avaliação

Investigar em educação é diferente de investigar noutra área, devido à sua especificidade, devido ao trabalho dos educadores e devido aos fundamentos e objetivos principais do estudo. Para investigar em educação é necessário um amplo conhecimento sobre o que é educação e a sua natureza (Amado, 2014).

O conceito de educação não é fácil de ser definido, pois, existe uma divergência de definições de autor para autor. A educação é uma linha de aprendizagem humana, uma linha de detenção de saber, porém, em todas as definições é caracterizada como uma caminhada de aperfeiçoamento de um ou vários membros de uma comunidade, é a ajuda e o apoio dos membros de uma sociedade, é a intensificação de valores essenciais para a conveniência, compreensão, tolerância e a amizade entre cidadãos de uma comunidade (Amado, 2014).

Segundo Amado (2014) “a educação promove intencionalmente o desenvolvimento individual, social e cultural, na medida em que oferece a cada ser humano um património comum, material e de competências, que vale a pena ser transmitido e, ao mesmo tempo, o prepara para exercer sobre o indivíduo uma constante adaptação, renovação e enriquecimento. Por outro lado, ela é uma dinâmica da qual resulta a socialização, ao mesmo tempo que, numa causalidade circular resulta igualmente desta mesma socialização.”.

Estamos, assim, perante um ramo que acarreta inúmeras características que potencializam o ser humano como ser individual ou coletivo. A educação faz parte de uma sociedade moderna e é o pilar essencial que ergue uma sociedade com características sociais e comunitárias.

A investigação em educação é essencial para a procura do saber e do melhor saber. O termo “investigação” deriva do latim “investigatio” (in+vestigium), em que “in” significa uma ação de entrar e “vestigium” corresponde a vestígio, marca ou sinal” (Sousa 2005). O mesmo autor afirma ainda que “investigar” refere-se, em termos etimológicos, a entrar nos vestígios, em procurar nos sinais o conhecimento daquilo que os provocou.

Investigação educacional desenvolve novos conhecimentos acerca do ensino, da aprendizagem e da administração educacional (Bento, 2012).

Em educação a investigação é subdividida em dois métodos: o método quantitativo e o método qualitativo. Segundo Gay et al (2006) “o método quantitativo baseia-se na recolha e análise de dados numéricos tendo em vista explicar, prever e/ou controlar fenómenos de interesse relevante”. Segundo o mesmo autor, “o método qualitativo fundamenta-se na recolha de dados, análise e interpretação de narrativas ou observações visuais tendo em vista obter “insights” surgindo um fenómeno particular de interesse relevante. Os dados são sobretudo não numéricos, e o ambiente onde são recolhidos é a ambiente natural.”.

Ao longo de muitos anos a investigação em educação fundamentou-se, essencialmente, no método qualitativo, pois, pensava-se que uma evidência ou descoberta tinha de ser fundamentada com dados numéricos. Até meados do século XIX havia uma certa dependência por números, experiências e descrições numéricas. No entanto nos dias atuais a investigação em educação baseia-se, também, em métodos qualitativos. O principal objetivo deste método é compreender e encontrar significados através de narrativas verbais e de observações em vez de números (Bento, 2012).

A presente investigação focar-se-á no método qualitativo, já que a finalidade desta investigação é compreender e interpretar os resultados e não generaliza-los, sendo por essa razão o método qualitativo o mais apropriado.

O método qualitativo é indutivo, holístico, naturalista, humanístico e descritivo. Pretende compreender o “porquê” e o “como” do funcionamento de um objeto ou conceito, e não generalizar conteúdos/conceitos. “O propósito da investigação qualitativa é compreender os fenómenos na sua totalidade e no contexto em que ocorrem” (Coutinho, 2011).

No método qualitativo o investigador é o responsável pela recolha e descrição rigorosa dos dados - método descritivo. Os inquiridores, neste tipo de método, não têm controlo sobre os acontecimentos, nem devem manipular as variáveis nem o comportamento dos intervenientes, uma vez que é um método com características indutivas, holísticas e naturalistas. Sendo um método humanístico, os investigadores tentam compreender as pessoas como “reais” e não como participantes mecanizados.

A grande vantagem deste método é que a investigação qualitativa normalmente ocorre em situações naturais em contraste com a investigação quantitativa que exige controlo e manipulação de comportamentos e lugares (Bento, 2012).

O maior entrave do método qualitativo é a subjetividade do investigador e a dificuldade em que há em controlar as diferentes variáveis. Mas, segundo vários autores (Bogdan & Biklen, 1994), as características e as vantagens da investigação qualitativa são inúmeras, tais como:

- A investigação acontece em ambientes naturais;
- Usa múltiplos métodos de recolha de dados, que são interativos e humanistas, havendo, deste modo, uma interação ativa do investigador e uma sensibilidade para com os participantes do estudo;
- Os processos e as questões de investigação podem mudar e ser redefinidas durante todo o processo;
- O estudo é profundamente interpretativo e descritivo; o investigador faz uma interpretação dos dados, descreve os participantes e os locais, analisa os dados para configurar temas ou categorias e retira conclusões;
- Neste tipo de intervenção, o investigador analisa os dados indutivamente; não há a preocupação em arranjar dados ou evidência para provar ou rejeitar hipóteses;
- O investigador tem uma preocupação essencial na abordagem qualitativa, estando preocupado em saber como diferentes pessoas reagem a determinada atividade ou interação. O investigar está focado no melhoramento e na sensibilização para determinado conteúdo ou mecanismo;
- O investigador qualitativo vê os fenómenos sociais holisticamente; este facto explica por que os estudos qualitativos parecem gerais e visões panorâmicas em vez de micro análises;
- O investigador qualitativo reflete sobre o seu papel na investigação; reconhece possíveis enviesamentos, valores e interesses pessoais. O “eu” pessoal é inseparável do “eu” investigador. Assume-se, portanto, que toda a investigação está enraizada de valores;
- Na investigação com o método qualitativo o investigador usa, em simultâneo, a recolha de dados, a análise e o processo de escrita; privilegiam-se os participantes e a sua opinião pessoal, sendo estes o foco principal de todo o estudo;
- O investigador qualitativo é o principal instrumento de recolha de dados, favorecendo, desta forma, as interações sociais e a compreensão do ambiente em estudo;

- A investigação qualitativa preocupa-se mais com o processo do que simplesmente com os resultados.

A investigação em avaliação centra-se na recolha e análise de dados sobre a qualidade, mérito e/ou eficiência de um programa, jogo, atividade ou outro tipo de prática letiva e pode ser subdividida em formativa ou sumativa.

A sumativa pretende obter informação sobre a qualidade de um produto, programa ou prática após estar concluído. Por outro lado, a formativa tenta melhorar produtos, práticas ou programas ajudando-os a enriquecer antes de serem implementados (Vasconcelos, 2015).

Segundo Gay et al (2006) as finalidades e os objetivos da investigação em avaliação são as seguintes:

- Auxiliar no planeamento de instalação de um programa, produto ou prática;
- Ajudar a tomar decisões e a efetuar correções num programa, produto ou prática;
- Coadjuvar a tomar decisões sobre continuação ou expansão de um programa, produto ou prática;
- Contribuir para a compreensão de um programa, produto ou prática.

A investigação assente neste trabalho focou-se na investigação em avaliação sumativa, uma vez que os principais objetivos desta investigação são compreender a importância e os contributos dos Jogos Didáticos no ensino das ciências e averiguar se os alunos consideram os Jogos Didáticos como um bom recurso educativo. Utilizou-se o método qualitativo na investigação, visto que o mais importante desta investigação é saber quais as opiniões e sugestões dos alunos relativamente ao jogo. Assim, num futuro, é possível aperfeiçoar o jogo para o tornar mais aliciante e interativo para os alunos do 3º ciclo.

IV.2. Técnicas e instrumentos de recolha

Numa investigação educacional é necessária a recolha de dados, utilizando para esse efeito instrumentos de recolha de dados. Os instrumentos de recolha de dados dependem da metodologia adotada e dos objetivos principais da nossa investigação. Normalmente, são utilizados para: analisar as relações que caracterizam as práticas

pedagógicas nos contextos da família e da escola e as modalidades de formação de professores; avaliar o posicionamento dos alunos, em contextos gerais e específicos de aprendizagem; avaliar a orientação específica de codificação dos professores em contextos de intervenção pedagógica; apreciar a mensagem ideológica e pedagógica, e sua recontextualização, a vários níveis do desenvolvimento curricular; e, avaliar ou reestruturar programas, atividades e/ou metodologias de ensino (Morais & Neves, 2007).

No presente PI utilizou-se, como citado anteriormente, um método qualitativo e, por esse motivo, utilizaram-se as seguintes técnicas: grelha de observação, grelha de atitudes individuais e questionário sobre o jogo didático.

IV.2.1. Grelha de Observação

A observação desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, constituindo uma fonte de inspiração e motivação e um forte catalisador de mudança na escola. Esta é importante, pois constitui um elemento-chave de qualquer processo de avaliação do desempenho docente, permitindo reconhecer o mérito, constituindo um desafio para o desenvolvimento dos professores e apoiando a identificação e superação de fragilidades individuais e coletivas (Reis, 2011).

No contexto educacional, a observação pode assumir diferentes papéis, como formais ou informais. As observações formais são orientadas por determinadas regras, cada parâmetro é minuciosamente trabalhado. São observações com duração definida e a amostra em estudo é a conveniente para o efeito. As observações informais resultam de visitas de curta duração, sem aviso prévio e sem amostra definidas, são observações mais esporádicas e a finalidade não é de avaliar ou tirar partido das conclusões (Reis, 2011).

Nesta investigação utilizou-se uma observação formal, uma vez que há um objetivo concreto, regras bem delineadas e a amostra foi definida desde o início. A escolha da tipologia das observações depende dos processos estabelecidos pelo docente, da contextualização educacional e dos objetivos propostos pelo avaliador/investigador.

Os registos e anotações da observação executada neste estudo não foram elaborados pelo investigador, uma vez que este tinha um papel importante no jogo didático, mas sim, pelos professores cooperantes na realização da aula. Neste caso, os observadores têm um papel passivo durante o decorrer da análise (Spardley, 1980), já que estes encontravam-se presentes na sala de aula, mas não interferiam no processo de ensino-aprendizagem.

A grelha de observação (Apêndice I) foi dividida em três partes distintas: a primeira parte consiste na observação do ambiente de sala de aula; a segunda parte representa as atitudes dos alunos e subdivide-se em cinco principais domínios - respeito, colaboração, atenção, empenho e motivação; e a terceira parte que compete ao observador avaliar o jogo didático. No final de cada grelha foram definidos os cinco subdomínios e o que eles pretendem avaliar, como podemos observar na tabela 3.

Tabela 3 - Definição da avaliação das atitudes dos alunos.

Respeito
Refere-se a uma atitude de valorização entre pessoas, atitudes ou objetos. O respeito é um valor que faz com que uma pessoa tenha uma boa atitude, podendo considerar-se cumpridora e obediente. Na aula, pretendo avaliar o respeito que os alunos têm pelos companheiros de equipa, pelas equipas adversárias, pelo professor e pelo local onde estão inseridos.
Colaboração
A colaboração é a ação e o efeito de trabalho em equipa. Portanto, refere-se à ajuda dada a alguém para que, conjuntamente, implementem uma dada tarefa. Durante o jogo pretendo que os alunos trabalhem em equipa, desenvolvendo, desta forma, o espírito de equipa.
Atenção
Segundo De-Nardin (2008), a capacidade de “prestar atenção” depende da capacidade de o aluno suprimir do seu campo percetivo tudo aquilo que possa, de alguma forma, comprometer a sua capacidade. Durante a regência, pretendo que os alunos aumentem a sua capacidade de atenção.
Empenho
O empenho é uma manifestação de interesse por realizar uma certa tarefa ou em ajudar os outros. Na escola, é importante que estejamos empenhados a estudar e a realizar as tarefas, para que possamos evoluir durante a nossa história escolar.
Motivação
Segundo Campos (S.D), motivação é o impulso interno que nos leva à ação, isto é, leva-nos a agir de forma mais empenhada. Está diretamente ligada aos nossos desejos, necessidades e vontades. Com o Jogo Didático, espero que os alunos estejam mais motivados a estudar e a trabalhar.

Nestes primeiros parâmetros existem cinco níveis de classificação que o observador pode qualificar: 1 – Não/Nunca, quando não corresponde ao pretendido; 2 – Quase Nunca, quando por vezes o aluno manifesta algum critério; 3 – Às Vezes, 50% das vezes é realizado como pretendido; 4 – Quase Sempre, no máximo das vezes é elaborado de acordo com o desejado; 5 – Sim/Sempre, é sempre executado corretamente.

No final da grelha (Apêndice I) é, também, possível elaborar uma apreciação crítica sobre todo o processo de observação, bem como, efetuar considerações gerais sobre cada aluno individualmente.

IV.2.2. Grelha de atitudes individuais

A autoavaliação é um processo mental interno no qual o aluno toma consciência e perceção das suas atitudes, do seu desempenho e do seu estudo (Santos, 2002). Segundo Hadji (1997) “a autoavaliação é a atividade de perceção refletiva das ações e/ou comportamentos que um indivíduo pode apresentar”.

Em educação é essencial que o aluno desenvolva a sua capacidade de autoavaliação. Assim, o estudante amplifica o seu espírito crítico, a sua consciência reflexiva e a sua perceção sobre as atitudes e comportamentos individuais. A autoavaliação promove o desenvolvimento das características cognitivas do aluno.

Um dos instrumentos de recolha de dados da presente investigação foi uma grelha de atitudes individuais (Apêndice II) que foi preenchida no final da aula destinada ao jogo didático. Cada aluno tinha duas partes a responder. Uma correspondia às atitudes individuais durante o decorrer da aula (autoavaliação) e a outra parte dizia respeito à avaliação do jogo. Os estudantes dispunham de quatro níveis de classificação para cada uma das afirmações, 1 – Não/Nunca, quando a afirmação não correspondia de todo à sua perceção crítica; 2 – Raramente, na minoria das vezes as suas atitudes foram favoráveis; 3 – Quase Sempre, quando na maior parte do tempo as atitudes correspondem ao pretendido; 4 – Sim/Sempre, concorda plenamente com a afirmação descrita.

Os objetivos principais da grelha são que os alunos consigam fortalecer o seu espírito crítico e ajudem na reestruturação do jogo, para que este vá ao encontro dos seus gostos.

IV.2.3. Questionário

Na investigação educacional a importância do questionamento é inúmera, pois esta ferramenta de trabalho é vantajosa para a recolha de informação que permite conhecer diversas lacunas ou excessividades de determinado jogo, atividade ou metodologias educacionais (Amaro et al., 2005).

Os questionários podem assumir diversas formas, como natureza social, familiar, relativos a opiniões, a atitudes, a expectativas, a questões humanas e, até mesmo, a conhecimentos individuais (Amaro et al., 2005).

Esta técnica de recolha de dados acarreta múltiplas vantagens como é o caso da facilidade na recolha de informação, direcionada para um público-alvo e a possibilidade do investigador poder selecionar o que tenciona estudar. O questionário pode conter três tipos de perguntas (perguntas de escolha múltipla, perguntas de resposta aberta e perguntas dicotómicas) e o investigador pode selecionar se quer elaborar um questionário com apenas um tipo de perguntas ou intercalações com diversos tipos de questões.

Nas questões de escolha múltipla os inquiridos optarão por, apenas, uma das alternativas do determinado número de opções permitido. Neste tipo de perguntas o autor deve ter especial atenção, pois todas as opções propostas devem englobar as possíveis e imagináveis respostas, assim o questionado não faculta nenhum tipo de dúvidas em relação a nenhuma inquirição. Estas questões contemplam um abrangente conjunto de vantagens: facilidade de aplicação, processo e análise, facilidade e rapidez no ato de responder, apresentam pouca projeção de erros e diferentes das perguntas dicotómicas (Chagas, 2000).

As perguntas abertas caracterizam-se pela liberdade de resposta que o respondente tem. Este pode exprimir a sua opinião pessoal. Neste espaço do questionário o inquirido não tem uma escolha limitada, pode responder o que desejar. O objetivo principal destas questões é que o questionado desperte o seu espírito crítico (Chagas, 2000). Segundo Mattar (1994) as principais vantagens deste tipo de questões são as seguintes: estimulam a cooperação, permitem avaliar melhor as atitudes para análise das questões estruturadas, cobrem pontos além das questões fechadas, têm menor poder de influência nos respondentes, proporcionam comentários, explicações e esclarecimentos significativos para se interpretar e analisar as perguntas com resposta fechada e evita que o pesquisador limite a resposta.

As questões dicotómicas são o tipo de questões que apenas apresenta duas opções de resposta. A inclusão deste tipo de questões num questionário é vantajosa, pois a resposta é sempre efetuada, mesmo para aquelas pessoas que fogem às perguntas. O inquiridor garante sempre respostas e o estudo é elaborado com sucesso. No entanto, as perguntas dicotómicas são apenas adequadas para problemas mais simples e claros, uma vez que apresentam apenas dois tipos de resposta (Chagas, 2000). Mattar (1994) anuncia um reportório de vantagens inerentes a estas questões: rapidez e facilidade de aplicação, processo e análise, facilidade no ato de resposta, são altamente objetivas, menor risco de parcialidade no entrevistador e apresentam pouca possibilidade de erros.

Na realização desta investigação elaborou-se um questionário após a regência do jogo didático, com a finalidade de avaliar o recurso educativo. Este questionário (Apêndice III) contém questões dos três tipos (abertas, escolha múltipla e dicotómicas). O questionário inicia-se por perguntas de escolha múltiplas e dicotómicas, direcionando dessa forma o questionado para um determinado conjunto de respostas.

Durante o questionário deparamo-nos com cinco perguntas dicotómicas, cuja resposta é sim ou não, possuindo, também sete perguntas de escolha múltipla, seis com respostas de não, raramente, quase sempre e sempre e uma com respostas de insuficiente, suficiente, bom e muito bom. As seis primeiras têm o objetivo de apurar a opinião dos alunos a determinado aspeto específico do jogo, a última resposta afigura uma avaliação geral do jogo didático.

No final do jogo incorporei três perguntas de resposta aberta, sendo que duas delas contemplam a opinião dos alunos acerca dos aspetos positivos e negativos do jogo e a última direciona o pensamento dos alunos para uma reflexão de possíveis melhorias para o recurso didático. O intuito destas questões é o desenvolvimento do espírito crítico e da capacidade de avaliação e reflexão de atividades educacionais.

Este questionário serve como base para uma reflexão crítica sobre o recurso didático produzido neste estudo.

IV.3. Validade e fidelidade dos instrumentos de recolha de dados

A investigação educacional, normalmente, tem como finalidade a recolha de dados para retirar certas conclusões acerca de determinada metodologia, atividade ou recurso educativo. Os instrumentos de recolha de dados para que possam recolher informações é necessário que sejam instrumentos válidos e fieis.

Segundo Santos (1994) “para um instrumento de recolha de dados ser válido, os dados que o observador mede têm de ser realmente aquilo que se propõe medir, já que os dados têm significado para o problema em causa e são a realidade dos factos”. Segundo o mesmo autor, a fidelidade “define-se em termos de grau de acordo entre os observadores independentes, isto é, diferentes observadores alcançam resultados idênticos a um determinado observador”.

Após a realização dos instrumentos de recolha de dados, no sentido de garantir a validade dos documentos, foi pedido a dois investigadores, associados à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, e a um docente da escola onde se realizou toda a investigação, que efetuassem a validação dos instrumentos. Os investigadores certificaram a conformidade dos instrumentos e afirmaram que estes se encontravam concordantes com os objetivos propostos.

Em relação à fidelidade efetuou-se várias aplicações-teste, onde os investigadores preencheram a grelha, sendo que nas primeiras aplicações-teste a percentagem de concordância entre os investigadores foi superior a 80%, pelo que se considerou que a grelha apresenta-se fiel (Coutinho, 2011).

No que se refere ao teste, a fidelidade foi garantida através do preenchimento da grelha por dois investigadores distintos, entre os quais um membro do corpo docente da escola onde decorreu o PI, havendo consenso na primeira aplicação considerando, deste modo, o teste fiel.

IV.4. Amostra

A turma em estudo deste projeto de investigação pertence a uma escola do Grande Porto e é caracterizada por pertencer ao 7º ano de escolaridade constituída por vinte e nove alunos ($n=29$), sendo dezasseis raparigas e treze rapazes com idades compreendidas entre os onze e os doze anos. A turma possui características socioeconómicas médias/altas, visto que apenas menos de 20% da turma necessita de apoio escolar (SASE). Nenhum aluno possui necessidades educativas especiais, existindo, no entanto, dois casos de défice de concentração. Os discentes são, de uma forma geral, filhos de pais divorciados, estando 50% do seu tempo com a mãe e os outros 50% com o pai.

A amostra apresentada é uma amostra de conveniência, uma vez que, não foi selecionada por sorteio nem ao acaso. Simplesmente, foi selecionada devido à sua acessibilidade. Deste modo, assume-se que esta amostra não é representativa da

população, assim, os resultados não poderão ser generalizados (Carmo & Ferreira, 1998).

Capítulo V – Programa de Intervenção

O capítulo V integra uma descrição detalhada do PI e dos elementos que o constituem. Primeiramente, este capítulo descreve o recurso educativo utilizado (dinâmica e regras do jogo) e de seguida descreve a aplicação dos instrumentos e a recolha de dados.

V.1. Recurso Educativo: O Jogo Abana o teu Conhecimento

Nos dias de hoje, tudo o que é diferente e novo desperta o interesse e a curiosidade. As aulas não podem ser implementadas de uma forma monótona e imutável, o professor/educador tem de despertar o interesse dos alunos, de procurar novos recursos, de acompanhar a evolução dos seus alunos e de dinamizar as aulas com o principal objetivo de focar os alunos na procura do saber. “Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno” (Campos, 2003).

No ensino de Ciências Naturais é fulcral que o professor deixe de ser um mero anunciador dos conhecimentos científicos ou o grande organizador das classificações biológicas e passe a investigar o que pensam os seus alunos, a interpretar hipóteses, a considerar os seus argumentos e a analisar as suas experiências em relação aos contextos culturais (Oliveira, 1999).

Compete ao professor ser a ponte de ligação entre a ciência e a sociedade, a ciência e os seus alunos e entre os seus alunos e a sociedade. Este deve ser o órgão superior de comunicação, de interação e de dinâmica dentro da sala de aula.

Segundo Flemming (2003) “As crianças e adolescentes acabam por aprender melhor o conteúdo com o uso de atividades lúdicas, pois com tais atividades podemos abordar teoricamente um conceito e colocá-lo em prática. O autor acrescenta que os alunos envolvidos nas práticas lúdicas sentem-se mais à vontade a questionar o método, o conteúdo e a relacioná-lo com o cotidiano, o que favorece a aquisição conceitual”.

Assim, com base nestes pressupostos, foi desenvolvido um recurso educativo, o jogo didático, para estimular o interesse e o empenho dos alunos.

O jogo didático desenvolvido no âmbito deste estudo é constituído por um jogo de tabuleiro, denominado: “Abala o Teu Conhecimento” e um *PowerPoint* dinâmico com as perguntas do jogo. O jogo Abana o Teu Conhecimento é composto por 35 perguntas do Subdomínio: “Consequências da dinâmica interna da Terra”, nomeadamente sobre os dois temas: “Quais são os riscos associados à ocorrência de um sismo?” e “Quais são as medidas de proteção antes, durante e após o sismo?”. As questões relacionam a matéria teórica, desenvolvida na aula, com o quotidiano dos alunos, encontrando-se também enumeradas conforme o seu grau de complexidade, sendo que a dificuldade vai crescendo à medida que o jogo se desenrola.

O recurso didático foi desenvolvido a pensar na dinâmica da sala de aula. Ao apresentar as perguntas em *PowerPoint* toda a turma consegue visualizar, e, assim, a observação das perguntas não fica apenas limitada aos membros do grupo questionado. Desta forma, caso alguém erre ou não entenda a pergunta é criado um debate entre professor – alunos para que todos compreendam o tema desenvolvido de forma clara e concisa. O *PowerPoint*, também, ajuda na visualização da pergunta correta, sem nenhum tipo de dúvida ou inflação.

O tabuleiro foi pensado com o objetivo de encorajar os alunos a trabalhar em equipa. Tendo em conta que o fator sorte pode influenciar o nosso dia a dia, foram criadas duas casas especiais: a casa dos primeiros socorros, que favorece a equipa que lá cair, pois dá-lhe a hipótese de avançar 2 casas, e a casa de abalo sísmico, que prejudica a equipa que nela toque, obrigando-a a recuar 3 casas. Isto torna o jogo mais dinâmico e aliciante porque os alunos “lutam” para tentar saber mais e melhor.

Houve uma especial atenção na realização deste jogo visto que ele iria servir de suporte de consolidação da matéria para um futuro teste. Na figura 9 é possível observar o tabuleiro do jogo, o dado, os peões e os cartões de cores diferentes.



Figura 9 - Tabuleiro, dado, peões e cartões do jogo.

O tabuleiro foi criado na forma circular para que o meio fosse evidente e bem destacado como um topo, o grau máximo a chegar. O dado foi pensado em grandes dimensões para que assim todas as equipas vejam o resultado umas das outras. As cartolinas e os peões em cor diferente constitui uma forma de identificação de cada equipa.

O *PowerPoint* com as perguntas foi criado com base no jogo didático e na mesma paleta de cores, uniformizando todo o conteúdo do jogo, após a resposta de cada equipa a alínea correta é apresentada a verde para não suscitar dúvidas. Nas figuras 10 e 11 pudessem visualizar a estrutura de capa e das perguntas do *PowerPoint*.

Segundo Condessa (2009), “O jogo pode ter uma utilização pedagógica com uma linguagem universal e um poder robusto de significação nas estratégias de ensino-aprendizagem. A existência de ambientes lúdicos em situações de aprendizagem escolar permite que as crianças obtenham mais facilidade em assimilar conceitos e linguagens progressivamente mais abstratos”.



Figura 10 - Estrutura da capa do jogo didático.



Figura 11 - Estrutura das perguntas do PowerPoint do jogo didático

O jogo didático prima pela conquista de novos saberes, pela interação professor – alunos e pela interação alunos – alunos. Um bom ambiente em contexto sala de aula é essencial para o desenvolvimento sociocultural da turma e o jogo, além da procura extensiva de saberes e a consolidação da matéria anteriormente lecionada, cria um excelente ambiente sala de aula em contexto escolar.

V.1.1 Dinâmica do Jogo

O recurso educativo desenvolvido no presente relatório tem como base o trabalho de equipa e o diálogo mútuo entre professor – aluno e aluno – aluno. O jogo inicia-se pela equipa com mais pontos retirados no primeiro lançamento do dado. Ao iniciar-se o jogo, a equipa inquirida tem a oportunidade de debater entre si a resolução do problema e de seguida apresentá-la à turma. Caso alguém da turma não entenda o porquê da alínea correta é aberta uma discussão, interação professor – alunos e alunos – alunos, para explicar ao aluno em questão a dúvida surgida. O foco deste recurso é o aluno e como tal é importante que nenhuma parte da matéria suscite dúvidas após a execução do jogo. As rondas seguintes vão ser a favor dos ponteiros do relógio, dessa forma todas as equipas têm a sua oportunidade de resposta e de debate.

A dinâmica do jogo estimula, afincadamente, o trabalho colaborativo, a interação professor – alunos, a interação alunos – alunos e o encorajamento da procura pelo saber. O foco deste recurso é o aluno e como tal o jogo serve como auxiliador na construção e consolidação do conhecimento.

No início do jogo o professor esclarece, de forma clara, as regras do jogo, e cabe a este manter o vigio e o cumprimento das mesmas.

V.1.2. Regras do Jogo

Cada equipa no início do jogo lança uma vez o dado, a equipa a quem sair o número mais alto inicia o jogo e de seguida as equipas jogam segundo os ponteiros do relógio. Após a apresentação da pergunta, cada equipa tem 30 segundos para debater entre si, ao fim do tempo o porta-voz deve apresentar a resposta à turma. Caso acertem lançarão o dado e avançarão, no entanto, se errarem permanecerão na mesma casa. O jogo repete-se de equipa para equipa.

No entanto, como anteriormente citado, existem duas casas especiais: a casa de primeiros socorros e a casa de abalo sísmico. Se um grupo cair na casa de primeiros socorros tem a vantagem de avançar duas casas, no entanto, se calhar na casa de abalo sísmico a equipa é obrigada a recuar três casas.

A duração total do jogo é de 30 minutos. Vencerá a equipa que chegar primeiro à casa de Chegada. Caso acabe o tempo vencerá a equipa que estiver na casa mais próximo da Chegada. Todas as equipas, no final da prova, receberam um prémio de participação.

V.2. Preenchimento da Grelha de Observação

Em simultâneo com a realização do jogo, decorreu o preenchimento, por parte dos observadores, da grelha de observação de atitudes e comportamentos dos discentes da turma (grelha apresentada no anexo I). A observação foi efetuada por dois observadores estrategicamente posicionados, um no início da sala de aula e outro no fim (mapa de sala de aula apresentado no anexo VI). O posicionamento diferenciado dos observadores favoreceu a perceção do comportamento e do desempenho da turma em geral. Cada observador pode atribuir diferentes níveis de desempenho e comportamento à turma, ao grupo e, ainda, especificar o aluno em questão.

A presença dos observadores durante a realização do jogo torna-os observadores participantes, mas, como em nenhuma situação interagem com a dinâmica do jogo e os elementos da amostra são considerados participantes passivos.

V.3. Preenchimento da Grelha de Atitudes Individuais

No final da operacionalização do jogo didático cada aluno preencheu uma grelha de atitudes individuais que permite, ao estudante, autoavaliar-se em relação ao seu comportamento e desempenho durante a realização do recurso didático. Cada aluno, deve, também, avaliar, de uma forma clara, o jogo didático. Esta grelha tem como

objetivo a avaliação, por parte dos alunos, do recurso didático inerente a esta investigação.

V.4. Preenchimento do Questionário sobre o Jogo Didático

A recolha de dados qualitativos, no sentido de avaliar e reformular o recurso didático, aplicado nesta investigação, foi efetuada com o auxílio do preenchimento de um questionário (anexo III) por partes dos alunos.

O preenchimento do questionário sobre o jogo Abana o Teu Conhecimento foi feito duas semanas após a realização do recurso educativo. Neste questionário os alunos respondem a uma série de questões sobre o jogo, atribuindo um nível com quatro patamares. De seguida, podem classificar o jogo conforme a sua opinião pessoal, e por fim devem referir alguns aspetos que considerem positivos e negativos, assim como propostas de melhoria do mesmo.

O objetivo do questionário é que cada aluno avalie o recurso didático, para que futuramente o jogo seja aperfeiçoado, para conseguir ser mais aliciante aos alunos do 3º ciclo.

Capítulo VI – Resultados e Discussão

O capítulo VI está subdividido em quatro secções distintas: na primeira secção apresentam-se os resultados registados das observações realizadas; na segunda secção são expostas as respostas que os alunos efetuaram na grelha de atitudes individuais; na terceira nomeiam-se os resultados obtidos nos questionários; por fim na última secção realiza-se a discussão dos resultados e dos indicadores fornecidos pela análise dos resultados.

VI.1. Resultados da grelha de observação

A grelha de observação desenvolvida e aplicada no âmbito desta investigação permitiu analisar as atitudes dos alunos, o jogo didático e a organização e ambiente em sala de aula. (A grelha pode ser consultada no apêndice I).

Os resultados deste estudo foram divididos em três partes. A primeira parte corresponde à distribuição e ao ambiente de sala de aula, contemplando três afirmações. A segunda parte é caracterizada pelas atitudes dos alunos e é subcategorizada em cinco secções: respeito, colaboração, atenção, empenho e motivação. A terceira parte é dedicada à avaliação do jogo didático por parte dos observadores.

Na grelha de observação da aula há cinco níveis de avaliação para os parâmetros apresentados por esta: nível 1 - Não ou Nunca; 2 - Quase Nunca; 3 - Às Vezes; 4 - Quase Sempre; 5 - Sim ou Sempre.

VI.1.1. Sala de Aula

Nesta secção exploro os resultados obtidos do tema Sala de Aula. Na grelha de observação existem três afirmações dedicadas a este tema:

- 1ª – Os alunos estão sentados e distribuídos de forma apropriada à atividade a decorrer;
- 2ª – O ambiente de trabalho é adequado à atividade que está a decorrer;
- 3ª – As equipas são equilibradas.

Os resultados obtidos estão presentes na figura 12.

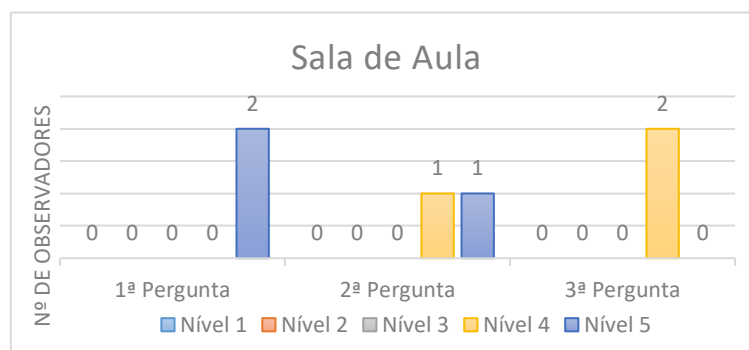


Figura 12 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Sala de Aula.

Observando a figura 12, verificamos que a primeira e terceira afirmação tiveram unanimidade por parte dos observadores, o que indica que a constituição das equipas foi elaborada de forma audaziosa. A segunda afirmação não apresenta consenso total, no entanto, os valores oscilam entre o nível 4 e o nível 5, o que fornece indicadores favoráveis no ambiente de trabalho.

VI.1.2. Atitudes dos alunos

No que diz respeito às atitudes dos alunos foram selecionados cinco parâmetros (justificados no capítulo IV): respeito, colaboração, atenção, empenho e motivação. Neste subcapítulo são apresentados os resultados referentes às características de cada uma das atitudes. As afirmações referentes ao parâmetro respeito dos alunos podem ser visualizadas no apêndice I. Os resultados observados na figura 13 indicam que quanto ao respeito os alunos quase sempre cooperaram com o professor.



Figura 13 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Respeito.

Relativamente ao parâmetro Colaboração podemos observar que os resultados são uniformes em todas as afirmações apresentadas (figura 14). Desta forma, podemos concluir que houve um indicador positivo relativamente à colaboração dos alunos.

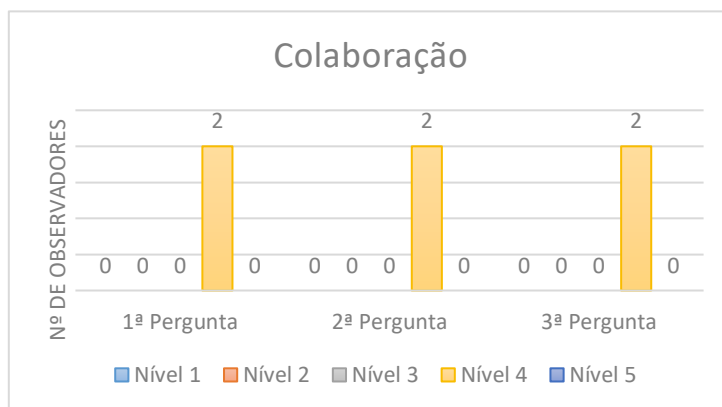


Figura 14 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Colaboração.

Analisando a figura 15, deparamo-nos com um nível de atenção elevado, o que indica que a atenção dos alunos foi muito satisfatória.

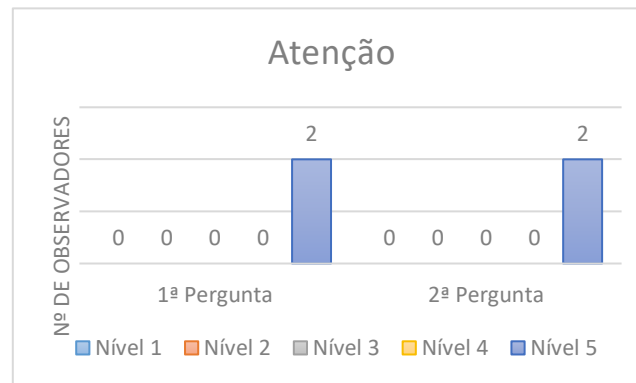


Figura 15 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Atenção.

Com base na figura 16, que fornece os resultados da aplicação da grelha de observação, relativamente ao parâmetro empenho, é possível concluir que foi o critério com melhor resultado.

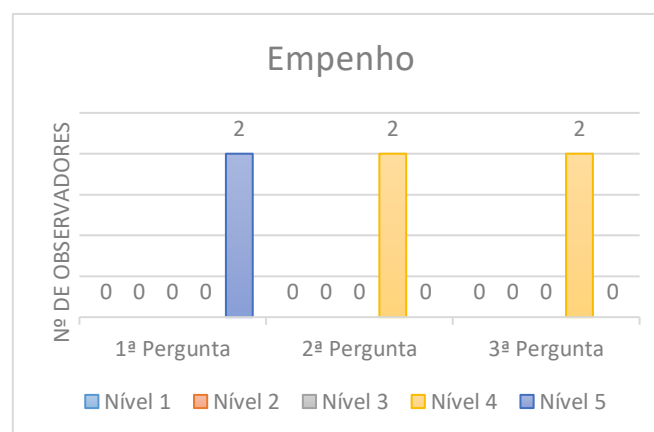


Figura 16 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Empenho.

O parâmetro motivação contém duas afirmações: “Os alunos estão motivados a trabalhar em equipa” e “Os alunos aplicam-se na realização das atividades”. Considerando os resultados contemplados na figura 17 pode-se confirmar que relativamente à primeira afirmação o desempenho dos alunos é quase sempre correto. No entanto, no que se refere à segunda afirmação, é possível observar que os alunos aplicam-se de forma mais motivada. Esta diferença pode ser devido à enorme motivação que os alunos têm relativamente ao jogo e não tanto ao trabalho em equipa.

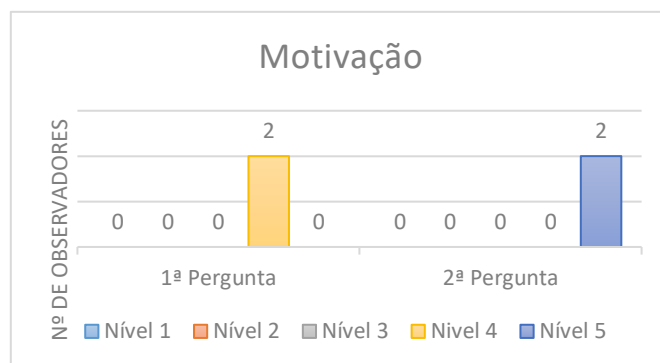


Figura 17 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Motivação.

VI.1.3. Jogo Didático

A terceira e última parte engloba os resultados obtidos relativamente à avaliação do jogo didático. Nesta secção deparamo-nos com seis afirmações (apresentadas no apêndice I) que contemplam uma avaliação global do jogo. A apreciação engloba as regras, a linguagem, as perguntas, o grau cognitivo e todos os outros aspetos que este recurso educativo contém. Neste segmento dispomos de uma avaliação do jogo por parte dos observadores, deduzindo assim quais os aspetos a melhorar numa futura intervenção.

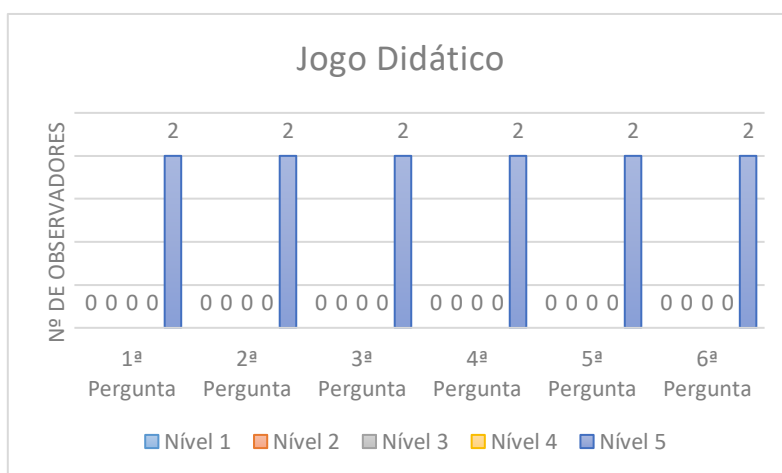


Figura 18 - Resultados da aplicação da grelha de observação, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro jogo didático.

Na figura 18 é possível observar os resultados obtidos relativamente à avaliação global do jogo didático. Observa-se que todos os aspetos foram cumpridos rigorosamente, o que indica que o jogo teve uma avaliação bastante boa, sendo considerado um excelente recurso didático.

VI.2. Resultados da Grelha de atitudes individuais

No decorrer desta investigação, a grelha de atitudes individuais, anexado no apêndice II, recolheu qualitativamente as opiniões dos alunos relativamente ao desenvolvimento deste PI. Nesta secção serão divididos os dois aspetos de enorme enfoque nesta investigação. A primeira parte engloba os resultados obtidos relativamente às atitudes individuais de cada aluno, já a segunda incorpora a avaliação do jogo executado pelos alunos. A grelha de atitudes individuais compreende quatro níveis de avaliação: 1 – Não/Nunca; 2 – Raramente; 3 – Quase Sempre; 4 – Sim/Sempre. A categorização dos níveis é restrita, assim todos os alunos responderam e dessa forma o estudo é plausível.

VI.2.1. Atitudes

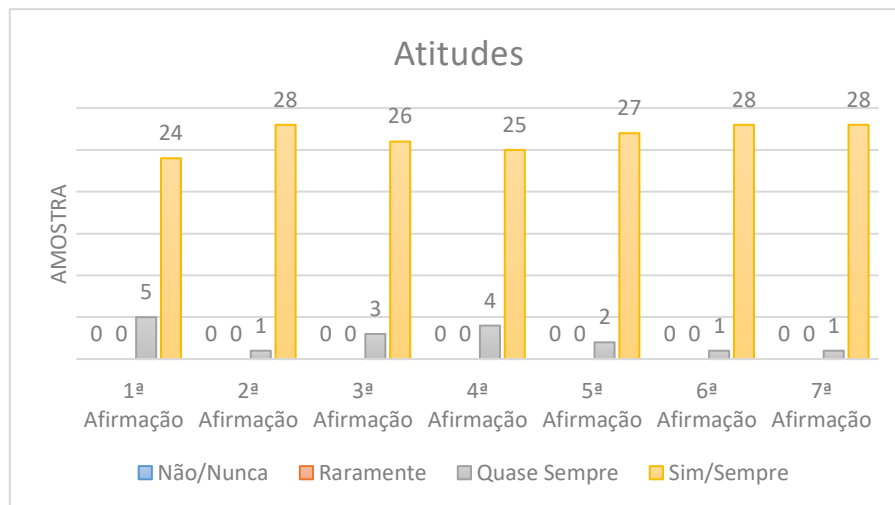


Figura 19 - Resultados da aplicação da grelha de atitudes individuais, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Atitudes.

Esta parte da grelha é dedicada à avaliação das atitudes e comportamento por parte dos alunos. Observando a figura 19, constata-se que em todas as afirmações a maioria dos alunos indicaram o nível máximo, o que designa que estes autoavaliaram-se com a melhor classificação e que no decorrer do jogo as atitudes dos alunos foram as mais corretas.

VI.2.2. Jogo Didático

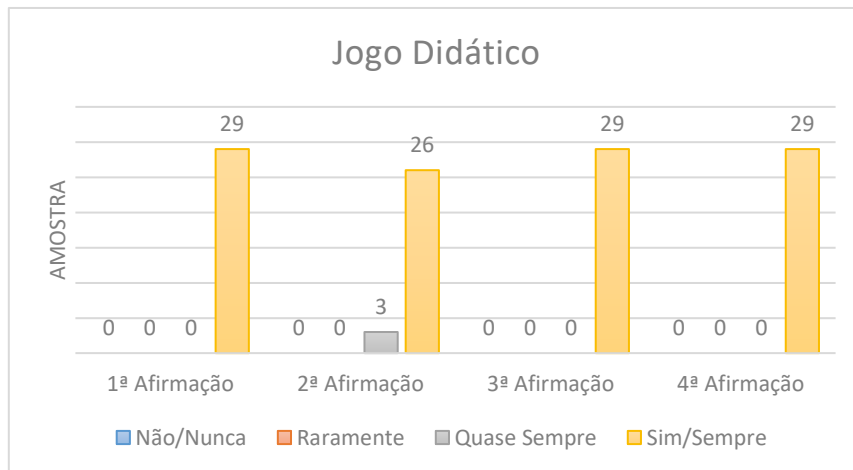


Figura 20 - Resultados da aplicação da grelha de atitudes individuais, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro Jogo Didático.

Este segmento abrange a avaliação do jogo didático na perspetiva dos alunos. Analisando a figura 20 é possível averiguar que apenas uma afirmação (“O jogo contribui para o espírito de equipa”), não é classificada com o nível máximo por todos os alunos. Nesta afirmação, três dos vinte e nove alunos categorizaram-na como “Quase Sempre” o que poderá quer dizer que o trabalho de equipa ainda não está enraizado no quotidiano escolar. Nas restantes afirmações todos os alunos indicam que esta corresponde ao nível máximo, isto demonstra que o jogo didático é um ótimo recurso didático.

VI.3. Resultados do Questionário

O questionário sobre o jogo foi desenvolvido com o intuito de reforçar a opinião dos alunos acerca das suas atitudes comportamentais e do jogo didático. A análise dos resultados do questionário foi dividida em seis secções. A primeira enfoca, apenas, uma pergunta, “Gostaste de trabalhar com a tua equipa?”, que ficou diferenciada das outras porque, em ambas as grelhas, a atitudinal e a observacional, os resultados divergiam nos aspetos relativos ao espírito de equipa. A segunda parte engloba três questões sobre os comportamentos individuais e coletivos da turma. A terceira e quarta partes concentram-se na avaliação do jogo didático, sendo que a terceira contém questões do género dicotómicas, enquanto, a quarta tem perguntas de escolha múltipla. A quinta parte é integrada apenas por uma questão que toma a avaliação global de todo o jogo. Por fim, a sexta secção envolve as três questões de resposta aberta (mencionadas no capítulo IV).

A distribuição dos níveis de resposta do questionário foi definido consoante o tipo de pergunta. As questões dicotómicas apresentam dois níveis de resposta (Sim ou Não), em contrapartida, as questões de escolha múltipla têm quatro níveis de resposta (Não, Raramente, Quase Sempre e Sempre). No entanto, a última questão sobre a avaliação do jogo contempla quatro níveis diferentes de resposta, o Insuficiente, o Suficiente, o Bom e o Muito Bom, (os diferentes tipos de perguntas foram desenvolvidos no capítulo IV, mais especificamente no subcapítulo Técnicas e instrumentos de recolha).

VI.3.1. Trabalho de Equipa

Esta primeira parte, como referido anteriormente, apenas contém uma pergunta, devido ao motivo de se querer avaliar se o trabalho de equipa é o ponto fraco dos alunos atuais. Os resultados obtidos nesta questão, apresentados na figura 21, indicam que os estudantes gostaram de trabalhar em equipa, podendo, no entanto, ter havido casos de alunos que não gostaram da sua equipa e não colaboraram totalmente com esta.

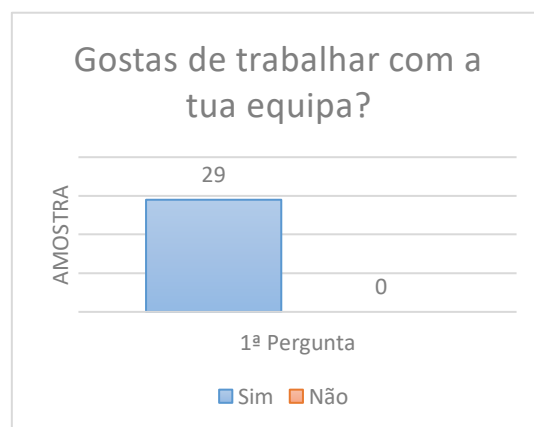


Figura 21 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para o parâmetro espírito de equipa.

VI.3.2. Atitudes

As atitudes comportamentais são difíceis de gerir e, por vezes, impeditivas na realização de uma boa aula. Nesta secção serão analisados os resultados auferidos pelos alunos relativamente a esta temática.

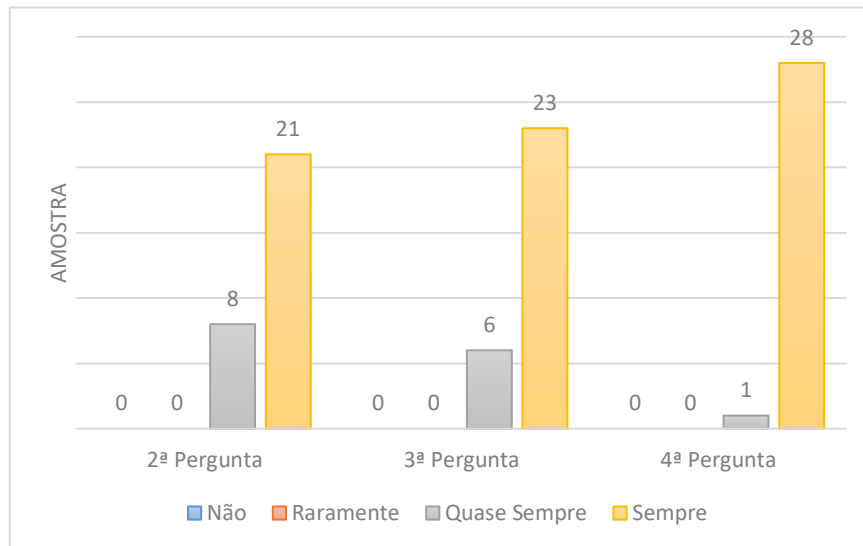


Figura 22 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para os parâmetros das atitudes comportamentais.

Os resultados da aplicação do questionário, no âmbito das atitudes comportamentais dos alunos, podem ser observados na figura 22. Analisando a mesma figura, observa-se vários aspetos, sendo que a segunda pergunta (“A tua equipa respeitou a tua opinião?”), é a que mais divide os alunos. Porém, a maioria respondeu “Sempre”, havendo apenas oito alunos que responderam “Quase sempre”, indicando assim que, por vezes, as equipas podem não ter em consideração a opinião de todos os membros que a constituem, ou seja, é possível que algumas respostas ao jogo não sejam dadas em unanimidade. Na terceira pergunta, “Tu respeitaste a opinião dos teus colegas?”, também não houve um consenso total, o que indica que os alunos dever-se-iam respeitar mais uns aos outros, sendo mais unidos como equipa. Analogamente, à quarta questão é visível que quase a totalidade dos estudantes responderem sempre, com exceção de um aluno.

VI.3.3. Jogo Didático – Perguntas dicotómicas

A terceira parte engloba as perguntas dicotómicas relativas ao jogo didático. Observando a figura 23 averigua-se que todos os alunos responderam “Sim” a todas as questões, tendo apenas um aluno respondido “Não” à questão número sete. O resultado obtido é indicação de que o jogo didático forneceu meios de comunicação entre professor-aluno e que caracteriza um bom recurso didático para as aulas de ciências.

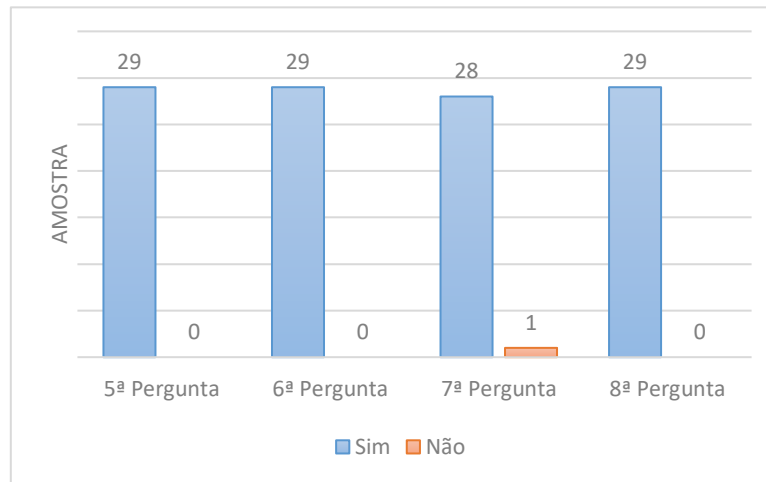


Figura 23 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para os parâmetros do jogo didático.

VI.3.4. Jogo Didático – Escolha múltipla

As questões de escolha múltipla sobre o jogo didático foram três – 4ª Parte. Na figura 24 é possível visualizar os resultados obtidos relativamente a estas questões.

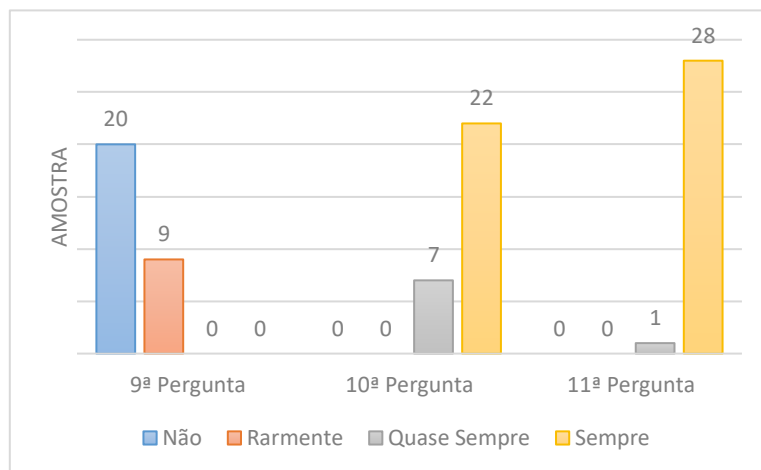


Figura 24 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para os parâmetros do jogo didático.

A figura 24 expõe uma divergência de opiniões na questão, “Tiveste dificuldades na interpretação das questões?”. Vinte alunos responderam “Não” e nove retorquiram “Raramente”, sendo que esta diferença pode ser devido ao diferente grau de complexidade das questões mencionadas no jogo. Na décima questão, relacionada com o tempo possível de resposta, as opiniões também se dividiram, sete estudantes responderam que o tempo “Quase sempre” foi suficiente. Este resultado pode, mais uma vez, estar ligado ao diferente grau de dificuldade das questões, enunciado anteriormente. A última questão reuniu um consenso entre os estudantes.

VI.3.5. Avaliação Global do Jogo

A última pergunta de escolha múltipla contemplava uma avaliação total do jogo. Na imagem 25 é possível visualizar as opiniões dos alunos em que o PI foi efetuado.

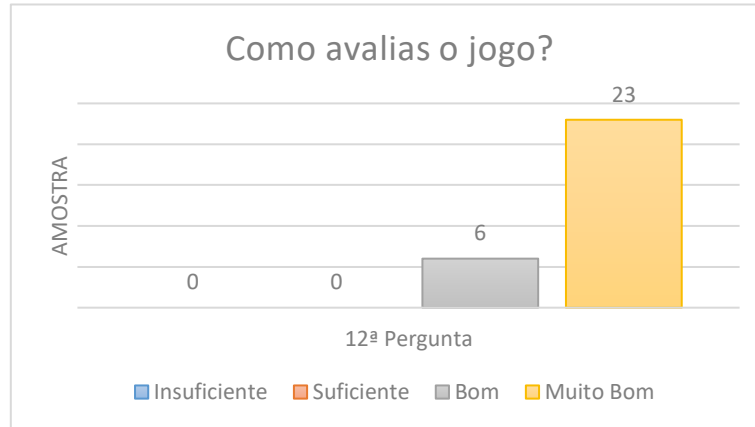


Figura 25 - Resultados da aplicação do questionário, durante o decorrer do programa de intervenção, para a avaliação global do jogo didático.

Analisando a figura 25, constata-se que a grande maioria dos alunos, vinte e três, classificaram o jogo didático como “Muito Bom”, tendo apenas, seis alunos classificado o jogo como “Bom”. Esta avaliação global fornece indicadores positivos, já que a grande maioria dos estudantes condecorou o jogo didático com a avaliação máxima.

VI.3.6. Questões Abertas

Na sexta e última parte do questionário estão presentes os resultados obtidos nas três perguntas do tipo aberto. As questões foram as seguintes:

- Refere os aspetos positivos do jogo;
- Refere os aspetos negativos do jogo.
- Apresenta propostas de melhoria para o jogo.

Este tipo de questões foi elaborado para que os estudantes não se limitassem a responder apenas ao desejado pelo investigador. Assim, foi dada a oportunidade a cada um dos alunos de fornecer a sua opinião pessoal e global acerca do recurso didático elaborado nesta investigação.

Devido ao elevado número de alunos (vinte e nove), não é possível descrever detalhadamente cada uma das respostas dadas por estes, no entanto, analisou-se de uma forma global todas as opiniões críticas efetuadas pelos mesmos. No apêndice IV é possível visualizar na íntegra todas as respostas dadas pelos estudantes.

Relativamente à questão “Refere os aspetos positivos do jogo”, as respostas foram quase todas centradas na boa capacidade de consolidação da matéria que o jogo forneceu, relativamente ao tema “Sismologia”. Alguns dos estudantes referem também que o jogo é uma ótima ferramenta de revisão para os testes, uma forma de estudar divertida e entusiasta e que favoreceu afincadamente o trabalho de equipa. As opiniões nesta questão são unânimes e diretas.

No que diz respeito aos aspetos negativos do jogo, a grande maioria dos estudantes afirma que nas questões com nível cognitivo superior o tempo de resposta não é suficiente. Uma pequena parte dos estudantes refere que o dado é uma questão de sorte e não de saber, o que influencia negativamente o jogo.

No que concerne à última questão, os resultados indicam que a maioria dos estudantes não tem nenhuma proposta de melhoria a fazer. No entanto, alguns, voltam a referir que deveriam ter mais tempo e que o grau de dificuldade das questões elaboradas durante a realização do jogo deveria ser a mesma para todas as perguntas.

Confrontando todos os resultados obtidos nesta secção, certifica-se que o jogo didático foi um bom recurso educativo e estimulou o espírito de equipa dos discentes. Para além disso, pode-se concluir que este tipo de recurso é ideal para despertar os estudantes para uma consolidação mais sólida da matéria pretendida.

No seguinte subcapítulo, realizar-se-á um apanhado e uma discussão geral de todos os resultados (de carácter qualitativo) obtidos.

VI.4. Discussão dos resultados obtidos

A análise dos resultados obtidos foi dividida, essencialmente, em duas partes. A primeira parte diz respeito aos resultados inerentes à atitude comportamental dos alunos e a segunda refere-se aos resultados obtidos acerca do jogo didático.

Procedendo a uma análise conjunta das atitudes comportamentais dos alunos, é possível inferir que, neste recurso educacional, os alunos estavam mais atentos e colaborativos. Analisando os resultados obtidos na grelha de observação, visualiza-se que todos os parâmetros (respeito, colaboração, atenção, empenho e motivação) tiveram avaliação quase sempre máxima, o que fornece indicadores extremamente positivos para os princípios atitudinais indicados. Cruzando os dados (grelha de observação, grelha de atitudes individuais e questionário), observa-se que todos os aspetos comportamentais foram desempenhados com níveis elevados, sendo explícito

o enorme envolvimento dos discentes no decurso do processo ensino-aprendizagem. No entanto, é importante realçar que o parâmetro colaboração (figura 14) foi a atitude com níveis de apreciação mais baixos. As afirmações/perguntas incorporadas neste critério são acerca da dinâmica do trabalho de equipa, isto indica-nos que o espírito/trabalho de equipa acarreta algumas fragilidades e deve ser mais estimulado pelos docentes.

Examinando os dados obtidos referentes ao desenvolvimento/desempenho do jogo didático, é de notar que em todos os instrumentos de recolha (qualitativos), grelha de atitudes individuais e questionário, o jogo é categorizado no nível mais elevado. Esta classificação fornece indicadores extremamente positivos, pois assim constata-se que o jogo reúne uma sucessão de excelentes características, constituindo um ótimo recurso educativo. O jogo é sublime na consolidação e na revisão da matéria lecionada, auxiliando os docentes na sua prática profissional. Contudo, é importante sublinhar que alguns alunos consideraram o tempo de resposta (30 segundos) limitado para as perguntas com um grau cognitivo superior.

Tendo em conta o problema de investigação proposto inicialmente para o estudo descrito no presente relatório – “Os jogos didáticos influenciam as atitudes comportamentais dos alunos do 7º ano de escolaridade?”, no tema 11 – “Compreender à atividade sísmica como uma consequência da dinâmica interna da Terra” – e considerando a análise dos resultados obtidos pode-se afirmar que a implementação do jogo didático favorece positivamente as atitudes comportamentais dos alunos – respeito, colaboração, atenção, empenho e motivação, uma vez que este recurso educativo estimula afirmativamente o processo de ensino-aprendizagem.

Capítulo VII – Conclusão

VII.1. Conclusões gerais

No decurso deste estudo elaborou-se um jogo de tabuleiro como recurso didático. Esta atividade lúdica potenciou e promoveu uma mudança positiva nas componentes atitudinais dos alunos, mais especificamente o respeito, a colaboração, a atenção, o empenho e a motivação, desenvolvendo um conjunto de características que favorecem positivamente o quotidiano escolar dos alunos. A aplicação deste projeto dinamizou,

também, as atividades associadas ao contexto de sala de aula, potencializando o processo de ensino-aprendizagem.

Esta investigação permitiu compreender algumas fragilidades que os estudantes possuem. O trabalho de equipa é, sem sombra de dúvida, o ponto fraco dos discentes envolvidos neste estudo, já que, por sua vez, o trabalho de equipa, hoje em dia, é pouco enraizado nas escolas, tornando-o assustador para alguns alunos. Este estudo fornece indicadores para os docentes e futuros docentes, ajudando-os a perceber as dificuldades dos atuais alunos.

A avaliação do grande foco desta investigação - o jogo didático, ajudou a compreender a importância deste recurso e a verificar todos os parâmetros propostos para o mesmo, já que nos deparamos com um ótimo recurso didático para situações de consolidação e revisão de conteúdos programáticos.

Importa, no entanto, salientar que a investigação efetuada foi qualitativa, o que indica que nem todas as variáveis intervenientes podem ser controladas. O ambiente onde se recolheu os dados foi o ambiente escolar – aquele com que os docentes se deparam todos os dias - o que torna todo o estudo mais realista.

Os objetivos principais foram alcançados com sucesso, uma vez que se conseguiu compreender a importância e o contributo do jogo didático no ensino das ciências e averiguar a avaliação do jogo por parte dos alunos. É importante salientar que os objetivos secundários foram cumpridos com sucesso. O objetivo científico, “Relacionar a Sismologia com a Sociedade”, foi evidente em toda a investigação e o objetivo educacional, “Promover o espírito de equipa na sala de aula”, foi conseguido. No entanto, é importante sublinhar que o objetivo educacional foi o ponto mais difícil de ser cumprido, pelas razões mencionadas anteriormente.

Durante a planificação e execução do PI foi concebido uma série de instrumentos de recolha de dados, grelha de observação, grelha atitudes e questionário, a construção de um jogo de tabuleiro e um *PowerPoint* de sensibilização para as medidas de prevenção e autoproteção antes, durante e após um sismo. As grelhas de observação, atitudes e o questionário permitiram a recolha de dados, qualitativos, válidos para a natureza deste estudo. Os instrumentos de recolha permitiram o levantamento de dados valiosos e fiéis sobre as atitudes comportamentais dos alunos, bem como informações importantes para o desenvolvimento de um futuro jogo.

VII.2. Limitações e sugestões para futuras investigações

O estudo desenvolvido neste relatório foi condicionado em diversos aspetos, pelo motivo de ser enquadrado na PES. Estes condicionantes não diminuíram a validade do estudo, no entanto, a investigação não possui a robustez que a mesma poderia ter exibido se fosse conferida a possibilidade de selecionar uma amostra aleatória. A amostra foi o grande condicionante, uma vez que foi determinada pelos alunos disponíveis. O tempo, também, foi um fator restritivo, já que neste tipo de estudo há prazos a cumprir.

Para uma futura investigação sugere-se a realização do estudo com contornos semelhantes mas que recorra a uma amostra representativa (aleatória), idealmente com a utilização de vários grupos experimentais e um grupo controlo. Sugere-se, ainda, a utilização do jogo em várias fases do ano escolar, para aferir os diferentes efeitos deste recurso em diversos contextos escolares.

VII.3. Implicações para o desenvolvimento profissional

O desenvolvimento deste programa de intervenção permitiu adquirir capacidades excelentes para a futura vida profissional do docente. As capacidades organizativas e de planeamento foram as mais expandidas ao longo desta investigação, uma vez que cabe ao professor assegurar todo o planeamento e toda a calendarização das atividades constituídas no estudo. Além destas inúmeras capacidades, a investigação requer que o professor possua conhecimentos sólidos sobre as diversas metodologias a utilizar e sobre todo o processo investigativo, para que desta forma o docente escolha o melhor método a usar na sua investigação com a finalidade de atingir os objetivos propostos.

O fato de o investigador assumir o papel de docente também é importante para o enriquecimento do seu caráter profissional, pois há desenvolvimento de diversas capacidades, como: a gestão de uma turma, a organização do trabalho sala de aula, o desenvolvimento de um ambiente propício à aprendizagem e uma atenção redobrada a todos os imprevistos.

Neste estudo houve a possibilidade de o investigador adotar a perspetiva de CBT no processo de ensino-aprendizagem. Neste tipo de ensino o professor não é o papel central na aprendizagem, no entanto promove um ambiente no qual a motivação, a colaboração, a participação, o diálogo e o contexto social de cada um permitem uma construção de saberes autónoma, favorecendo-se o estabelecimento de ligações entre discentes e entre os discentes e o docente. Estas características favorecem o desenvolvimento profissional do docente.

A construção de recursos educativos também favorece o crescimento da vida profissional do docente. O desenvolvimento dos diversos recursos, mais especificamente o jogo didático, exigiu ao docente uma enorme criatividade e autonomia na seleção de temáticas e na elaboração das questões. A ligação de todos os recursos educativos com as metas curriculares foi um enorme desafio para o docente, favorecendo o seu crescimento enquanto professor.

No entanto, o maior e mais significativo contributo que a investigação e a PES emancipa ao professor/investigador é o facto de demonstrar a enorme importância que a vida profissional docente tem para as aprendizagens das futuras gerações.

Bibliografia

- Alves, B., Gomes, J., Fernandes, M., Ferraz, M., Ferreira, P., Correia, R., Pintão. (2012). A ação dos sismos sobre os edifícios. (Trabalho de licenciatura). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Amado, J. (2014). Manual de investigação qualitativa em educação, 2ª Edição. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Amaro, A., Póvoa, A., Macedo, L. (2005). A arte de fazer questionários. Metodologias de Investigação em Educação. Trabalho realizado no âmbito do Mestrado em Química para o Ensino. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.
- Antunes, S. (2013). A verdade absoluta e a Ciência. Consultado em Fevereiro 06, 2017 em: <http://scientiatotal.blogspot.pt/2013/11/a-verdade-absoluta-e-ciencia.html>.
- Bento, A. (2012). Investigação quantitativa e qualitativa: Dicotomia ou complementaridade. Revista JA (Associação Académica da Universidade da Madeira), 64(7), 40-43.
- Bazzo, A, W. (1998). Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica. Ciência, Tecnologia e Sociedade e as suas implicações. 3º Capítulo. Brasília. Organização de estados Ibero-americanos.
- Bezzeghoud, M., Silva, A., Dias, R., Mirão, J. (2007). Riscos naturais e tecnológicos e a sua prevenção: tudo o que você sempre quis saber sobre riscos naturais e tecnológicos e não teve a quem perguntar. Revista Riscos naturais e tecnológicos, v1 (2), 1 – 8.
- Bezzeghoud, M. (2012). Viagem ao Interior da Terra.
- Bogdan, R., Biklen, S. (1994). Investigação qualitativa em educação. Porto: Porto Editora.
- Campos, L. M, L., Bortoloto, T, M., Felício, A, K, C. (2003). A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno dos núcleos de Ensino, 47, 47-60.
- Campos, M. (S.D). Motivação. Blog Esoterikha. Disponível em: <http://www.esoterikha.com/coaching-pnl/o-que-e-motivacao-conceito-e-principais-teorias-da-motivacao-definicao.php>

- Carmo, H., Ferreira, M. (1998). Metodologia da Investigação: Guia para a Auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta
- Chagas, A, T, R. (2000). O questionário na pesquisa científica. Administração on line, 1 (1).
- Condessa, I. C. (2009). (Re) aprender a brincar. Ponta delgada: Nova gráfica, Lda.
- Costa, I, A., Barros, A, J., Motta, L., Viana, M, A., Santos, R, P. (2016). Viva a Terra! Ciências Naturais 7ºANO. (1ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Coutinho, C. P. (2011). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática. Coimbra: Almedina.
- De-Nardin, Sordi, R. (2008). Aprendizagem da atenção: uma abertura à invenção. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN: 1681-5653. Disponível em: <http://rieoei.org/delostectores/2559Sordiv2.pdf>;
- Douglas, P. (2014). A Engenharia Antissísmica Salvando Vidas. (Trabalho de licenciatura). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Erskine, J. A., Lenders, M. R., Mauffette-Lenders, L. A. (1981). Teaching With Cases. Waterloo, Canada: Davis and Henderson Ltd.
- Flemming, D, M., Mello, A, D. (2003). Criatividade e jogos didáticos. Saint Germain.
- Frossand, P, A. (2003). A importância da Ciência e da Tecnologia no Mundo Atual. Disponível em: <http://www.zemoleza.com.br/trabalho-academico/outras/colégio/a-importancia-da-ciencia-e-da-tecnologia-no-mundo-atual/>
- Gay, L. R., Mills, P. (2006). Educacional Research: competencies for analysis and applications. New Jearsey: Merril Prentice Hall.
- Jesus, S, N. (2008). Estratégias para motivar os alunos. Educação. V.31 (1), pp. 21-29. Porto Alegre.
- Hadgi, C. (1997). L'évaluation démystifiée. Paris: ESF Éditeur.
- Herreid, C. F. (1997). What is a case? Journal of college Science Teaching, 27 (2), 92-94.
- Hutchings, P. (1993). Using cases to improve college teaching: a guide to a more reflective practice. Washington, DC: American Association for Higher Education.

- IPMA. (2017). Estações Sísmicas. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/geofisica/estacoes.sismo/index.html>
- Mattar, F. N. (1994). Pesquisa de marketing: metodologia, planeamento, execução e análise. (2º ed). (v.2). São Paulo: Atlas.
- Ministério da Administração Interna do Serviço Nacional de Bombeiros e Proteção Civil. (2017). Sismos. Estás preparado. Disponível em: <http://www.prociv.pt/pt-pt/Paginas/default.aspx>
- Morais, A. M., Pestana, N, I. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. Revista Portuguesa de Educação, 20 (2).
- Nichols, T. C. (1974). Global Summary of human Response to Natural Hazards: Earthquakes. In Gilbert F. White. Natural Hazards: New York: Oxford University Press.
- Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas. (2005). Informações de Interesse Geral. Disponível em: http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/gaiol_const_sism.html
- Oliveira, D, L. (1999). Ciências na sala de aula. Porto Alegre. Ed. Mediação.
- PET – Engenharia Civil UEM. (2014). Engenharia Antissísmica. Disponível em: <https://petciviuem.com/2014/09/04/engenharia-antissismica/>
- Reis, P. (2007). O Ensino da Ética nas aulas de Ciências através do Estudo de Casos. Interações, 5, 36-45.
- Reis, P. (2011). Observação de Aulas e Avaliação do desempenho docente. Disponível em: http://www.ccap.min-edu.pt/docs/Caderno_CCAP_2-Observacao.pdf;
- Sá, L. (2015). Plataforma Nacional para a redução do risco de catástrofes. Disponível em: <http://www.pnrrc.pt/index.php/2015/10/19/cenarios-sismicos/>
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?. Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas, 75-84.
- Santos, M. (1994). A Observação científica. (Trabalho de Mestrado). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.
- Sousa, A. (2005). Investigação em educação. Lisboa: Livros Horizonte.
- Spradley, J. P. (1980). Participant observation. Florida: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers

Vasconcelos, C. (2015). Metodologia de Investigação Educacional. Classificação quanto ao propósito (1ª Parte). *PowerPoint* da disciplina de Didática da Geologia II.

Apêndice I

- Grelha de Observação

Níveis		1	2	3	4	5
Sala de Aula		Os alunos estão sentados e distribuídos de forma apropriada à atividade a decorrer.				
		O ambiente de trabalho é adequado à atividade que está a decorrer.				
		As equipas são equilibradas.				
Atitudes dos alunos	Respeito	Os alunos respeitam todos os elementos da equipa.				
		Os alunos respeitam os colegas das equipas adversárias.				
		Os alunos respeitam o professor e acatam as regras do jogo.				
		Os alunos comportam-se de forma adequada para o local onde se encontram.				
	Colaboração	Os alunos colaboram com os membros da equipa.				
		A resposta final é dada com base na opinião da maioria dos elementos da equipa.				
		Os alunos colaboram com a dinâmica do Jogo.				
	Atenção	Os alunos estão atentos às indicações dadas pelo professor.				
		Os alunos estão concentrados quando a equipa está a tentar responder às questões.				
	Empenho	Os alunos empenham-se para responder as questões apresentadas.				
		Os alunos demonstram-se empenhados em ajudar os seus colegas.				
		De uma forma geral, todos os alunos estão empenhados.				
Jogo Didático	Motivação	Os alunos estão motivados a trabalhar em equipa.				
		Os alunos aplicam-se na realização das atividades.				
		As regras do jogo são claras e percutíveis pelos alunos.				
		A linguagem utilizada na formulação das perguntas está adaptada ao nível da escolaridade dos alunos.				
		O jogo apresenta questões de vários níveis cognitivos.				
		O tempo destinado à resposta é adequado às necessidades dos alunos.				
		As perguntas foram lidas de forma audível para todos os alunos.				

	O jogo contribui para uma boa consolidação do tema “Sismologia”.					
--	--	--	--	--	--	--

Níveis: 1 – Não/Nunca; 2 – Quase Nunca; 3 – Às Vezes; 4 – Quase Sempre;
5 – Sim/Sempre

Considerações finais	
-----------------------------	--

Observador: _____ Dara: _____

Observações Individuais

Número	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	

	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	18	

19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

Apêndice II

- Grelha de Atitudes Individuais

Ciências Naturais

Nome:		
Ano:	Turma:	Nº

		Não/Nunca	Raramente	Quase Sempre	Sim/Sempre
Atitudes	Fui Pontual				
	Entrei e sentei-me ordeiramente				
	Respeitei os meus colegas				
	Estive atento				
	Estive empenhado				
	Gostei de trabalhar em equipa				
	Contribuí para as respostas do meu grupo				
Jogo	Entendi as regras				
	O jogo contribuiu para o espírito de equipa				
	O jogo contribuiu para consolidar os conceitos anteriormente abordados				
	Gostei do jogo				

Apêndice III

• Questionário

Questionário sobre o jogo “Abana o Teu Conhecimento”

1- Gostaste de trabalhar com a tua equipa?

Sim ☐ Não ☐

2- A tua equipa respeitou a tua opinião?

Não ☐ Raramente ☐ Quase sempre ☐ Sempre ☐

3- Tu respeitaste a opinião dos teus colegas?

Não ☐ Raramente ☐ Quase sempre ☐ Sempre ☐

4- O teu comportamento foi adequado à sala de aula?

Não ☐ Raramente ☐ Quase sempre ☐ Sempre ☐

5- Gostaste do jogo?

Sim ☐ Não ☐

6- O jogo contribuiu para a consolidação dos teus conhecimentos sobre os temas “Riscos Sísmicos” e “Medidas de proteção e antes, durante e após um sismo”?

Sim ☐ Não ☐

7- O jogo desenvolveu o teu interesse pelas temáticas referidas?

Sim ☐ Não ☐

8- As regras do jogo foram apresentadas de forma clara e perceptível?

Sim ☐ Não ☐

9- Tiveste dificuldades na interpretação das questões?

Não ☐ Raramente ☐ Quase sempre ☐ Sempre ☐

10 - O tempo destinado à resposta, 30 segundos, foi suficiente para que a tua equipa conseguisse chegar a uma conclusão?

Não ☐ Raramente ☐ Quase sempre ☐ Sempre ☐

11 - As perguntas foram lidas de modo a que todos os alunos as conseguissem ouvir?

Não ☐ Raramente ☐ Quase sempre ☐ Sempre ☐

12 - Na escala seguinte, como avalias o jogo?

Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom

13 - Refere os aspetos positivos do jogo.

14 - Refere os aspetos negativos do jogo.

15 - Apresenta propostas de melhoria para o jogo.

Apêndice IV

- As três respostas abertas do questionário

Primeira pergunta aberta do questionário	
"Refere os aspetos positivos do jogo"	
Aluno	Resposta
1	Foi uma forma de consolidar os nossos conhecimentos.
2	Contribui para a consolidação dos conhecimentos e do trabalho em equipa.
3	Foi divertido.
4	Jogar em equipa.
5	Pudemos entender melhor a matéria.
6	Serviu para estudar e rever melhor a matéria falada.
7	Contribui para a revisão da matéria para o teste e é uma boa forma de decorar a matéria.
8	O jogo ajudou a fazer uma revisão para o teste e a saber trabalhar em equipa.
9	O espírito de equipa e consolidar os nossos conhecimentos.
10	O trabalho em equipa e a consolidação da matéria.
11	Ficamos a conhecer melhor a matéria e é uma forma de estudar.
12	Ajuda a perceber a matéria.
13	Foi divertido, desenvolveu as minhas capacidades em relação à matéria e aprendi a trabalhar em equipa.
14	Ajudou-nos a rever a matéria de uma forma engraçada.
15	Consegui perceber a matéria de uma forma mais divertida e em equipa.
16	Foi divertido, desenvolveu as minhas capacidades em relação à matéria e aprendi a trabalhar em equipa.
17	Ajuda na consolidação dos conhecimentos sobre ciências.
18	Foi divertido e construtivo.
19	Todos os aspetos.
20	O facto de trabalharmos em equipa.
21	Foi engraçado.
22	Foi bom para revermos a matéria para o teste.
23	Consolidar os nossos conhecimentos.
24	Dá-nos conhecimentos sobre o que devemos fazer quando ocorrer um sismo.
25	O jogo ajuda a perceber melhor a matéria.
26	Todos apreenderem melhor, ficamos a ganhar.
27	A consolidação da matéria.
28	Ajuda-nos a aprender.
29	Ajudou a consolidar a matéria.
Nota: O questionário foi realizado de forma anónima.	

Segunda pergunta aberta do questionário	
"Refere os aspetos negativos do jogo"	
Aluno	Resposta
1	Reparei que alguns alunos não acharam o tempo suficiente.
2	O dado era uma questão de sorte.
3	Não tenho.
4	Ter tempo limitado para responder às perguntas.
5	Na minha opinião o jogo não teve aspetos negativos.
6	Não teve nenhum aspeto negativo.
7	Um dos aspetos negativos é o dado.
8	Não houve aspetos negativos.
9	Não tenho.
10	O tempo de algumas questões.
11	Acho que as perguntas deviam de ser todas ao mesmo nível de dificuldade.
12	Mais perguntas.
13	Não tem.
14	A minha equipa devia ter ganho.
15	Não tenho.
16	Não tenho.
17	Não tenho.
18	Foi pouco tempo e as perguntas eram fáceis.
19	Não tenho.
20	Não tenho.
21	Não tenho.
22	Não tenho. Gostei muito do jogo.
23	Não houve aspetos negativos, o jogo estava bem elaborado.
24	O tempo para algumas questões.
25	O dado.
26	Não tenho.
27	Pouco tempo para a pergunta.
28	Não tenho.
29	Não tenho.
Nota: O questionário foi realizado de forma anónima.	

Terceira pergunta aberta do questionário	
"Apresenta propostas de melhoria para o jogo"	
Aluno	Resposta
1	Um pouco mais de tempo.
2	Não tenho.
3	Não tenho.
4	Não ter tempo limitado.
5	Não tenho.
6	Não haver dado.
7	Não tenho.
8	Não tenho.
9	Não tenho.
10	Mais tempo de resposta.
11	Não tenho.
12	Mais tempo de jogo.
13	Não tenho.
14	Não tenho.
15	Mais perguntas.
16	Perguntas um pouco mais difíceis.
17	Jogar mais.
18	Respostas mais difíceis.
19	Não acho que necessite.
20	Não tenho.
21	Não tenho.
22	Retirar o dado.
23	Acho que não há nada a melhorar porque o jogo foi um sucesso.
24	Não tenho.
25	Não jogar com o dado.
26	Não tenho.
27	Mais tempo para responder.
28	Perguntas mais difíceis.
29	Mais tempo de jogo.
Nota: O questionário foi realizado de forma anónima.	

Apêndice V

- PowerPoint com as regras e as perguntas do jogo.



LEANDRO SANTOS



Regras do Jogo

- O Jogo é composto por equipas com 3 a 4 elementos;
- Cada equipa lançará uma vez o dado. A equipa a quem sair o número mais alto começará o jogo. As equipas seguintes jogarão segundo o sentido dos ponteiros do relógio;
- Cada grupo responderá a uma questão, tendo 30 segundos para o fazer, caso acertem lançarão o dado e avançarão, caso errem permanecerão na mesma casa;
- Quando uma equipa cair na casa de  avançará 2 casas;
- Quando uma equipa cair na casa de  recuará 3 casas, quando cair numa casa de  avançará 2 casas;
- O Jogo tem a duração de 30 minutos;
- Vencerá a equipa que chegar primeiro à casa de Chegada. Caso acabe o tempo vencerá a equipa que estiver numa casa mais próxima da Chegada.

A escala Macrossísmica Europeia avalia...

- A) ... a intensidade e magnitude.
- B) ... a magnitude.
- C) ... a intensidade.
- D) ... a distância do sismo.

Quantos sismógrafos, no mínimo, devem estar presentes numa estação sísmica?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

O Kit de emergência sísmica deve conter:

- A) Um isqueiro, uma sandes e uma Coca-Cola.
- B) Água, telemóvel, kit de primeiros socorros e roupa gíra.
- C) Lanterna, rádio, hambúrgueres e refrigerantes.
- D) Rádio, lanterna, Kit de primeiros socorros, água e comida enlatada.

Qual o número de emergência?

- A) 112
- B) 118
- C) 808
- D) 760

O Hipocentro é...

- A) ... o local do interior da Terra onde se origina um sismo.
- B) ... o local da superfície da Terra onde o sismo é sentido com maior intensidade.
- C) ... a propagação de energia, sob a forma de vibrações.
- D) ... o ponto à superfície terrestre onde o sismo é sentido com menor intensidade.

O Epicentro é ...

- A) ... a propagação de energia libertada à superfície terrestre.
- B) ... o ponto da superfície terrestre onde o sismo é sentido com menor intensidade.
- C) ... o local do interior da Terra onde se acumulou a energia que originou o sismo.
- D) ... o local da superfície da Terra situado na vertical de onde o sismo teve a sua origem.

As ondas sísmicas...

- A) ... são linhas curvas, marcadas num mapa, que unem os pontos onde se registaram efeitos idênticos para um mesmo sismo.
- B) ... são vibrações que produzem alterações de natureza elástica nos materiais que atravessam.
- C) ... são ondas do mar com grande dimensão provocadas por um sismo.
- D) ... são linhas onduladas marcadas num mapa.

As isossistas ...

- A) ... são ondas do mar com grande amplitude provocadas por um sismo.
- B) ... são linhas curvas marcadas num mapa que unem pontos onde se registou a mesma magnitude de um sismo.
- C) ... são ondas elásticas produzidas por um sismo e propagam-se em todas as direções.
- D) ... são linhas curvas marcadas num mapa que unem pontos onde se registou a mesma intensidade de um sismo.

A Escala de Mercalli Modificada é qualitativa e tem ...

- A) ... 16 graus.
- B) ... 10 graus.
- C) ... 12 graus.
- D) ... 13 graus.

Quais as causas mais relevantes capazes de produzir sismos de elevada magnitude?

- A) Movimentos vibratórios das rochas, originados pela libertação brusca de energia numa zona de rutura da litosfera.
- B) Movimentos do magma.
- C) Movimentos originados pelas explosões que o Homem faz em pedreiras.
- D) Movimentos provocados pela passagem de camiões na rua.

Após um sismo devemos...

- A) ... andar descalços.
- B) ... ligar as redes sociais e avisar os amigos que ocorreu um sismo.
- C) ... manter a calma, ter cuidado ao caminhar, ligar o rádio e ouvir as recomendações.
- D) ... acender uma vela caso esteja escuro.

Se estivermos a conduzir durante um sismo devemos:

- A) Parar o veículo longe de edifícios, muros, encostas e permanecer no seu interior.
- B) Sair do veículo e correr para um local seguro.
- C) Continuar a conduzir normalmente.
- D) Parar o veículo dentro de uma garagem.

A Escala Macrossísmica Europeia avalia os sismos até ao valor máximo de ...

- A) ... grau 10.
- B) ... grau 11.
- C) ... grau 12.
- D) ... grau 13.

Se estivermos no interior de um edifício durante um sismo devemos:

- A) Sair imediatamente para o exterior, preferencialmente pelas escadas.
- B) Permanecer no seu interior perto de uma janela.
- C) Abrigar-nos num vão de uma porta interior, num canto da sala, debaixo de uma mesa ou cama;
- D) Ficar quietos no sofá ou cama e não fazer nada.

Depois de um sismo devemos:

- A) Utilizar o elevador para sair de um edifício.
- B) Aproximarmo-nos de uma praia ou de um curso de água.
- C) Manter a calma, ligar o rádio e cumprir as recomendações que forem dadas pelas autoridades competentes.
- D) Ligar imediatamente para as autoridades locais.

O aparelho que deteta as ondas sísmicas é o ...

- A) ... sonómetro.
- B) ... sismógrafo.
- C) ... sonar.
- D) ... sismograma.

Antes de um sismo de elevada magnitude podem ocorrer ...

- A) ... maremotos.
- B) ... réplicas.
- C) ... tsunamis.
- D) ... sismos premonitórios.

A energia de um sismo propaga-se através de ...

- A) ... ondas de rádio.
- B) ... ondas do mar.
- C) ... ondas vibratórias.
- D) ... ondas do telemóvel.

A escala de medição da intensidade dos sismos é a escala ...

- A) ... métrica.
- B) ... Macrossísmica Europeia.
- C) ... de Richter.
- D) ... Celsius.

Em relação à intensidade e à magnitude de um sismo, pode afirmar-se que ...

- A) ... a intensidade varia com a distância ao epicentro, mas a magnitude é sempre a mesma.
- B) ... nenhuma delas varia com a distância ao epicentro.
- C) ... ambas variam com a distância ao epicentro.
- D) ... a magnitude varia com a distância ao epicentro, mas a intensidade é sempre a mesma.

O sismo ocorrido em Santiago do Chile, em 2010, teve uma magnitude de 8,8 na escala ...

- A) ... de Mercalli.
- B) ... de Richter.
- C) ... Celsius.
- D) ... Macrossísmica Europeia.

A magnitude de um sismo é calculada a partir ...

- A) ... das isossistas.
- B) ... das observações e testemunhos das populações.
- C) ... da análise dos dados registados nos sismogramas.
- D) ... da observação no local por técnicos da área.

Um tsunami ...

- A) ... é a energia libertada pelo sismo.
- B) ... é o local onde o sismo teve origem.
- C) ... são ondas gigantes resultantes de um sismo com epicentro no fundo oceânico.
- D) ... são ondas gigantes que atingem o território Japonês.

Antes de um sismo devemos ...

- A) ... colocar o quadro de eletricidade nas traseiras da casa, junto do gás.
- B) ... colocar os objetos mais pesados e de grande volume em cima dos armários.
- C) ... armazenar água e alimentos enlatados e verificar periodicamente a sua validade.
- D) ... ter preparada uma refeição quente.

Durante um sismo devemos ...

- A) ... aproximarmo-nos de janelas, espelhos, candeeiros e móveis de grandes dimensões.
- B) ... utilizar o elevador para sair dos edifícios.
- C) ... protegermo-nos junto a um muro.
- D) ... abrigarmo-nos num vão de uma porta interior, num canto da sala, debaixo de uma mesa ou da cama.

Depois de um sismo devemos ...

- A) ... acender uma vela para ver se há estragos.
- B) ... circular pela rua para ver o que aconteceu.
- C) ... aproximarmo-nos de uma praia, rio ou curso de água.
- D) ... ligar o rádio e cumprir as instruções recomendadas.

As réplicas são ...

- A) ... os locais onde o sismo é sentido.
- B) ... abalos sentidos antes de um sismo de maior magnitude.
- C) ... abalos, normalmente de menor magnitude, após um sismo.
- D) ... abalos premonitórios.

As ondas P e S são ...

- A) ... ondas do mar.
- B) ... ondas sísmicas internas.
- C) ... ondas sísmicas superficiais.
- D) ... respetivamente ondas primitivas e sinistras.

A imagem representa uma carta de risco sísmico

- A) Onde se observam as intensidades máximas que podem ocorrer num futuro sismo.
- B) Onde se observam as regiões vinícolas em função da qualidade.
- C) Um esquema sobre a origem de um sismo.
- D) Onde se observam as isossistas registadas num dado sismo.



A construção antissísmica é ...

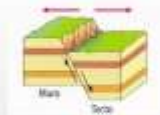
- A) ... uma construção feita após um sismo.
- B) ... uma construção preparada para resistir a um sismo.
- C) ... uma construção pouco resistente.
- D) ... uma construção apenas criada em locais de muito elevado risco sísmico.

A construção antissísmica utiliza ...

- A) ... tijolos brancos ao invés de tijolos laranjas.
- B) ... portas de ferro.
- C) ... amortecedores nas fundações dos edifícios.
- D) ... materiais rígidos e pouco flexíveis.

A imagem seguinte representa:

- A) Uma falha normal.
- B) Uma falha inversa.
- C) Uma falha transformante.
- D) Uma produzida por forças compressivas.



Das opções seguintes qual não se refere a uma medida de prevenção sísmica?

- A) Fazer construções antissísmicas.
- B) Monitorizar zonas de elevado risco sísmico.
- C) Investir na formação de pessoal especializado nesta área e na elaboração de planos de evacuação das populações.
- D) Determinar a intensidade de um sismo.

Um tsunami pode acontecer quando o sismo tem epicentro ...

- A) ... no fundo oceânico, produzindo movimentos verticais.
- B) ... nas montanhas, produzindo movimentos verticais.
- C) ... nas ilhas Açorianas.
- D) ... no fundo oceânico, produzindo movimentos horizontais.

Apêndice VI

- Planta da sala durante o jogo didático

Planta

1º Observador

Estagiário
Leandro Santos

Equipa Amarela

Equipa Amarela

Equipa Vermelha

Equipa Vermelha

Equipa Verde

Equipa Verde

Equipa azul

Equipa azul

Equipa Laranja

Equipa Laranja

2º Observador

2º Observador